

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Univerzitetni program Gradbeništvo,
Hidrotehniška smer

Kandidat:

Dejan Rep

**Uporaba programa SWMM in smernic ATV
128 za dimenzioniranje kanalizacijskih sistemov
in zadrževalnih bazenov**

Diplomska naloga št.: 2934

Mentor:

izr. prof. dr. Jože Panjan

Ljubljana, 23. 2. 2007

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **REP DEJAN** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom: »**UPORABA PROGRAMA SWMM IN SMERNIC ATV 128 ZA DIMENZIONIRANJE KANALIZACIJSKIH SISTEMOV IN ZADRŽEVALNIH BAZENOV**«.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana, 01.07.2006

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	004:006:628.2(043.2)
Avtor:	Rep Dejan
Mentor:	izr. prof. dr. Jože Panjan
Naslov:	Uporaba programa SWMM in smernic ATV 128 za dimenzioniranje kanalizacijskih sistemov in zadrževalnih bazenov
Obseg in oprema:	106 str., 2 pregl., 12 sl., 1 en., 3 graf., 35 pril.
Ključne besede:	kanalizacija, razbremenilnik, zadrževalni bazen, preliv, program SWMM, ATV standard

Izvleček

Diplomska naloga obravnava dimenzioniranje zadrževalnih bazenov s pomočjo računalniškega programa SWMM in nemških smernic ATV. Naloga je sestavljena iz dveh teoretičnih delov in iz praktičnega dela. Prvi del naloge opisuje računalniški program SWMM (Storm Water Management Model), ki je namenjen kratkoročnemu in dolgoročnemu simuliranju kvantitativnega in kvalitativnega padavinskega odtoka v kanalizacijskem sistemu. Drugi del opisuje zadrževalne bazene in dimenzioniranje zadrževalnih bazenov s prelivnim objektom po smernicah ATV-A 128. Smernice narekujejo postopek določanja potrebne učinkovite prostornine zadrževalnega bazena s prelivnim objektom. Zahtevajo večje število podatkov, ki jih je potrebno predhodno analizirati. Potrebno prostornino bazena določajo na osnovi letnih obremenjevanj odvodnika s prelitimi odtoki, katerih koncentracije onesnažil morajo biti v določenih dopustnih mejah. Tretji del naloge je praktični primer. Kanalizacijski sistem Šaleške doline vsebuje 30 obstoječih razbremenilnikov, ki razbremenjujejo mešane odtoke v vodotoke in jezera. Prvi val razbremenjenih odtokov, ki je najbolj onesnažen, je potrebno zadržati in ga v celoti odvesti na čistilno napravo. Omenjeni kanalizacijski sistem pa še ne vsebuje zadrževalnih objektov, ki bi opravljali takšno nalogo. Zato sem na območju Velenje – Šoštanj predvidel zadrževalne bazene in določil njihove okvirne potrebne učinkovite prostornine z uporabo smernic ATV in pomočjo programa SWMM. Za predvideni zadrževalni bazen s prelivom Šalek II, ki bi med in po padavinskem dogodku zadrževal prvi val onesnaženja iz večjega dela naselja Gorica v Velenju, sem izdelal idejni načrt.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 004:006:628.2(043.2)
Author: Rep Dejan
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Jože Panjan
Title: Use of SWMM program and ATV 128 directives for dimension of sewer systems and stormwater tanks
Notes: 106 p., 2 tab., 12 fig., 1 eq., 3 graph., 35 ann.
Key words: sewage, stormwater overflow, stormwater tank, overflow, SWMM model, ATV standard

Abstract

The present theme handles the dimensioning of stormwater tanks with help of computer program SWMM and German ATV guidelines. This theme consists of two theoretical and a practical part. First part of theme presents the SWMM software (Storm Water Management model) which is designed for single event and long-term simulations of runoff quantity and quality in drainage system. Second part presents stormwater tanks and ATV-A 128 directives use for the dimensioning of stormwater tanks with overflow. Directives dictate procedure for determination of stormwater tanks with overflow's necessary storage volume. They require a lot of initial data which are need to be preliminary analysed. Necessary storage volume is determined by annual loading in overflow discharges into lakes or rivers. Concentrations of pollutants have to be within certain allowable limits. Third part of theme is a practical example. The sewage system of Šalek Valley has 30 stormwater overflows which discharge combined wastewater into lake and rivers. First flush of stormwater which is the most polluted, is need to be retained and fully conveyed to the treatment plant. The aforementioned drainage system does not include any of stormwater tanks which could perform these task. Therefore have I foresaw stormwater tanks in region Velenje – Šoštanj and determined theirs necessary storage volumes with the use of ATV guidelines and SWMM. I have made an outline scheme of stormwater tank with overflow Šalek II which could retain first flush of stormwater from the most part of the Gorica settlement between and after the percipitation event.

ZAHVALA

Za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Jožetu Panjanu.

Zahvaljujem se osebju Komunalnega podjetja Velenje, d.o.o. za pridobitev podatkov in ga. Rotar Antoniji za izkušnje pri projektiranju hidrotehničnih objektov in finančno pomoč.

Zahvaljujem se tudi družini za vsakršno pomoč in podporo pri študiju.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	RAČUNALNIŠKI PROGRAM SWMM 5	3
2.1	Model SWMM	5
2.2	SWMM-ovi vizualni objekti	6
2.2.1	Padavine (Rain Gages)	7
2.2.2	Prispevna območja (Subcatchments)	7
2.2.3	Vozliščni spoji (Junctions)	8
2.2.4	Iztočna vozlišča (Outfalls)	8
2.2.5	Razbremenilna vozlišča (Flow Dividers)	9
2.2.6	Akumulacijska vozlišča (Storage Units)	10
2.2.7	Kanali (Conduits)	10
2.2.8	Črpališča (Pumps)	11
2.2.9	Regulatorji pretoka (Flow Regulators)	12
2.2.9.1	Prelevi (Weirs)	12
2.2.9.2	Standardne odprtine (Orifices)	13
2.2.9.3	Nestandardne odprtine (Outlets)	13
2.3	SWMM-ovi nevizualni objekti	14
2.3.1	Podnebje (Climatology)	14
2.3.1.1	Temperatura (Temperature)	14
2.3.1.2	Izhlapevanje (Evaporation)	14
2.3.1.3	Hitrost vetra (Wind Speed)	14
2.3.1.4	Taljenje snega (Snow Melt)	15
2.3.1.5	Površinska redukcija (Areal Depletion)	15
2.3.1.6	Snežni parametri (Snow Packs)	15
2.3.2	Podzemni objekti (Aquifers)	16
2.3.3	Prečni prerezi (Transects)	16
2.3.4	Zunanji vtoki (External Inflows)	17
2.3.5	Kontrolni stavki (Control Rules)	18

2.3.6	Onesnažila (Pollutants)	18
2.3.7	Raba območja (Land Uses)	19
2.3.8	Čiščenje (Treatment)	19
2.3.9	Krivulje (Curves)	20
2.3.10	Časovno odvisne tabele (Time Series)	20
2.3.11	Časovni vzorci (Time Patterns)	21
2.4	Računske metode	21
2.4.1	Površinski odtok	21
2.4.2	Pronicanje	23
2.4.3	Podpovršinski tok	25
2.4.4	Taljenje snega	26
2.4.5	Transport vode po KS	27
2.4.6	Površinsko skladiščenje vode	31
2.4.7	Transport onesnažil	32
2.5	Izhodni podatki	33
2.6	Prednosti in slabosti programa SWMM	35
3	ZADRŽEVALNI BAZENI	37
3.1	Priključevanje deževnih bazenov v KS	38
3.2	Deževni zadrževalni bazen (DZB)	39
3.3	Deževni prelivni bazen (DPB)	41
3.4	Deževni čistilni bazen (DČB)	42
3.5	Kombinirani bazen (KB)	42
3.6	Medsebojno priključevanje deževnih bazenov	43
3.7	ATV-A 128 standard	44
3.7.1	Izračun zadrževalnega volumna	46
3.7.1.1	Podatki o prispevnih območjih	46
3.7.1.2	Podatki o odtočnih količinah	48
3.7.1.3	Podatki o odtočnih razmerjih	52
3.7.1.4	Podatki o onesnaženju in drugih vplivih	53
3.7.1.5	Volumen zadrževalnega bazena	57

3.7.2	Območje uporabe enostavnejšega postopka in kontrolni postopek	58
3.7.3	Zahteve za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov	60
3.7.3.1	Minimalni mešalno razmerje prelitih vod	60
3.7.3.2	Dimenzijske zahteve	61
3.7.3.3	Konstruktivske zahteve	62
3.8	Praznjenje bazenov s pomočjo črpalk	63
3.9	Čiščenje bazenov	66
4	DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH BAZENOV NA OBMOČJU VELENJE – ŠOŠTANJ	72
4.1	MO Velenje in O Šoštanj	72
4.2	Vodotoki in jezera Šaleške doline	73
4.3	Kanalizacijski sistem Velenje – Šoštanj	74
4.4	Varstvo voda v Šaleški dolini	77
4.5	Določitev volumna zadrževalnih bazenov po smernicah ATV-A 128	78
4.5.1	Število prebivalcev in količina odpadnih voda leta 2005	78
4.5.2	Analiza rasti števila prebivalcev	79
4.5.3	Analiza rasti porabe vode	82
4.5.4	Predvidene priključitve in predvidena bodoča območja poselitve	83
4.5.5	Predvideno število prebivalcev in predvidena količina odpadnih voda leta 2020	84
4.5.6	Analiza dotoka tujih vod	84
4.5.7	Padavine in površinski odtok	85
4.5.8	Uporaba programa SWMM in določitev časa odtoka	87
4.5.9	Določitev ostalih potrebnih podatkov	88
4.5.10	Uporaba smernic ATV-A 128	89
4.6	Zadrževalni bazen Šalek II	89
4.6.1	Določitev dimenzij	90
4.6.2	Umestitev bazena v prostor	91
4.6.3	Zasnova bazena	91
4.6.4	Določitev kapacitete črpalk	94

4.6.6	Predračun stroškov	98
4.7	Ugotovitve	98
5	ZAKLJUČKI	105

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Faktor tuje vode	85
Preglednica 2: Primerjava rezultatov lastnih izračunov in izhodnih podatkov iz SWMM	102

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Število prebivalcev po popisih za MO Velenje od 1869 do 2002	80
Grafikon 2: Število prebivalcev po popisih za O Šoštanj od 1869 do 2002	80
Grafikon 3: Prodane količine pitne vode v letih 1987 do 2005	82

KAZALO SLIK

Slika 1: Uporabniški grafični vmesnik (verzija 5.0.006a)	3
Slika 2: Primer fizičnih objektov v delovnem oknu, ki sestavljajo KS	6
Slika 3: Primer prečnega prereza struge reke Pake	17
Slika 4: Primer zapisa kontrolnih stavkov	18
Slika 5: Primer zapisa funkcije stopnje odstranjevanja onesnažil	19
Slika 6: Primer izrisa grafa pretoka dušilke v odvisnosti od globine vode v razbremenilniku	34
Slika 7: Izsek iz delovnega okna modela SWMM s simulacijo 5-minutnega naliva (jaški na omrežju razbremenilnika Šalek II, ki so polni pri 5-minutnem nalivu)	100
Slika 8: Izsek iz delovnega okna modela SWMM s simulacijo 5-minutnega naliva (situacija razbremenilnika Zdravstveni dom)	101
Slika 9: Vzdolžni prerez skozi »dušilko« razbremenilnika Zdravstveni dom	101
Slika 10: Graf pretoka v odvisnosti od časa skozi »dušilko« razbremenilnika Zdravstveni dom iz SWMM-ove simulacije 5-minutnega naliva	102
Slika 11: Izsek iz delovnega okna modela SWMM s simulacijo 5-minutnega naliva (situacija obstoječega razbremenilnika in predvidenega zadrževalnega bazena Šalek II)	103
Slika 12: Grafični prikaz polnjenja in praznjenja predvidenega zadrževalnega bazena Šalek II (prostornina vode v bazenu v odvisnosti od časa)	104

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI:

ACAD	Autodesk Computer Assisted Design
ATV	Abwassertechnische Vereinigung
BPK	biokemijska potreba po kisiku
BPK ₅	biokemijska potreba po kisiku v petih dneh
CČN	centralna čistilna naprava
ČN	čistilna naprava
DČP	deževni čistilni bazen
DPB	deževni prelivni bazen
DZB	deževni zadrževalni bazen
GIS	geografski informacijski sistem
KB	kombinirani bazen
KPK	kemijska potreba po kisiku
KS	kanalizacijski sistem
MB	mega byte
PE	populacijska enota
RDV	razbremenilnik deževnih vod
RVV	razbremenilnik visokih vod
SWMM	Storm Water Management Model
ZBDV	zadrževalni bazen deževnih vod
ZKDV	zadrževalni kanal deževnih vod
ZN	zazidalni načrt

SLOVAR STROKOVNIH BESED IN TUJK¹:

Komunalna odpadna voda je voda, ki nastaja v bivalnem okolju gospodinjstev zaradi rabe v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinjstevskih opravilih. Komunalna odpadna voda je tudi voda, ki nastaja v objektih v javni rabi, v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, če je po nastanku in sestavi podobna vodi po uporabi v gospodinjstvih. Komunalna odpadna voda je tudi tehnološka odpadna voda, katere povprečni dnevni pretok ne presega 15 m³/dan in letna količina ne presega 4.000 m³, hkrati pa letno obremenjevanje zaradi odvajanja te vode ne presega 50 PE in letna količina nobene od nevarnih snovi ne presega količine za nevarne snovi, določene v prilogi 2 uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96).

Tehnološka odpadna voda je tehnološka odpadna voda, kot jo določa uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96). Tehnološka odpadna voda je voda, ki kot stranski produkt nastaja v industriji, obrti, obrti podobni gospodarski ali kmetijski dejavnosti in nima več neposredne uporabne vrednosti za nadaljnji tehnološki proces. Za tehnološko odpadno vodo se šteje tudi zmes tehnološke odpadne vode s komunalno ali padavinsko odpadno vodo oz. z obema, če se pomešane po skupnem iztoku odvajajo v kanalizacijo ali v vodotok. Tehnološka odpadna voda je tudi hladilna voda in izcedna voda, ki odteka iz objektov in naprav za predelavo, skladiščenje in odlaganje odpadkov.

Padavinska voda je voda, ki je posledica padavin in odteka s streh in iz utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin neposredno ali po kanalizaciji v vodotok ali v tla.

Tuja voda je voda, katere izvor ni vir onesnaženja (npr. površinski vodotoki, podtalnica, voda iz drenažnih zajetij) in vdira v kanalizacijski sistem na mestu poškodb ali ob namernem črnem priklopu.

¹ Vir strokovnih besed: Odlok o odvajanju...Brezovica, 2005.

Ločen kanalizacijski sistem je kanalizacijsko omrežje, po katerem se komunalna, tehnološka ali mešanica komunalne in tehnološke odpadne vode odvaja ločeno od padavinske vode.

Mešani kanalizacijski sistem je kanalizacijsko omrežje, po katerem se komunalna, tehnološka ali mešanica komunalne in tehnološke odpadne vode odvaja skupaj s padavinsko odpadno vodo.

Pretok odpadne vode je količina odpadne vode, ki odteka v javno kanalizacijo in je lahko izražena kot povprečni pretok v m^3/leto , m^3/mesec , m^3/dan , m^3/uro ali kot trenutni pretok v $\text{m}^3/\text{sekundo}$.

Čistilna naprava je naprava za obdelavo odpadne vode, ki zmanjšuje ali odpravlja njeno onesnaženost.

Komunalna čistilna naprava je kombinacija mehanske in biološke čistilne naprave in je namenjena čiščenju komunalne odpadne vode.

Ponikovanje je vnašanje odpadne vode, ki je očiščena skladno s predpisi, v tla brez namena gnojenja prek ponikovalne naprave, ponikovalnih jarkov ali ponikovalnega drenažnega cevovoda.

Predvideno območje poselitve je v skladu s predpisi s področja urejanja prostora določeno območje za širitev naselja.

1 UVOD

Zadrževalni bazeni so v urbaniziranih območjih, kjer v večji meri prevladujejo mešani kanalizacijski sistemi (v nadaljevanje KS), v ekološkem pogledu bistvenega pomena. Na območju Velenje – Šoštanj je večje število razbremenilnikov in s tem razbremenjenih izpustov v vodotoke in jezera Šaleške doline. Odvodniki v tem primeru v deževnih obdobjih prejmejo velike količine vode, s tem pa tudi velike koncentracije spranih onesnažil s površja in splaknjenih blatnih usedlin iz KS. Koncentracije so visoke predvsem ob nalivih, ki sledijo daljšemu sušnemu obdobju oz. obdobju brez padavin, pa tudi v jeseni in spomladi.

Namen diplomske naloge je bil opisati računalniški program SWMM in njegove lastnosti, delovanje in zmožnosti, opisati zadrževalne bazene in njihov namen ter delovanje, okvirno določiti potrebne efektivne prostornine predvidenih zadrževalnih bazenov po nemških smernicah ATV-A 128 ter izdelati idejni načrt predvidenega zadrževalnega bazena Šalek II.

Za določitev potrebnega efektivnega volumna zadrževalnega bazena s prelivom po smernicah ATV moramo najprej pripraviti vse vhodne podatke. Pri določevanju hidravličnih podatkov sem uporabljal program SWMM (Storm Water Management Model). S tem programom sem spoznal delovanje KS Velenje – Šoštanj, imel pregled nad odtoki, količinami prelite vode v odvodnike, časi odtokov, preobremenjenimi odseki itd.

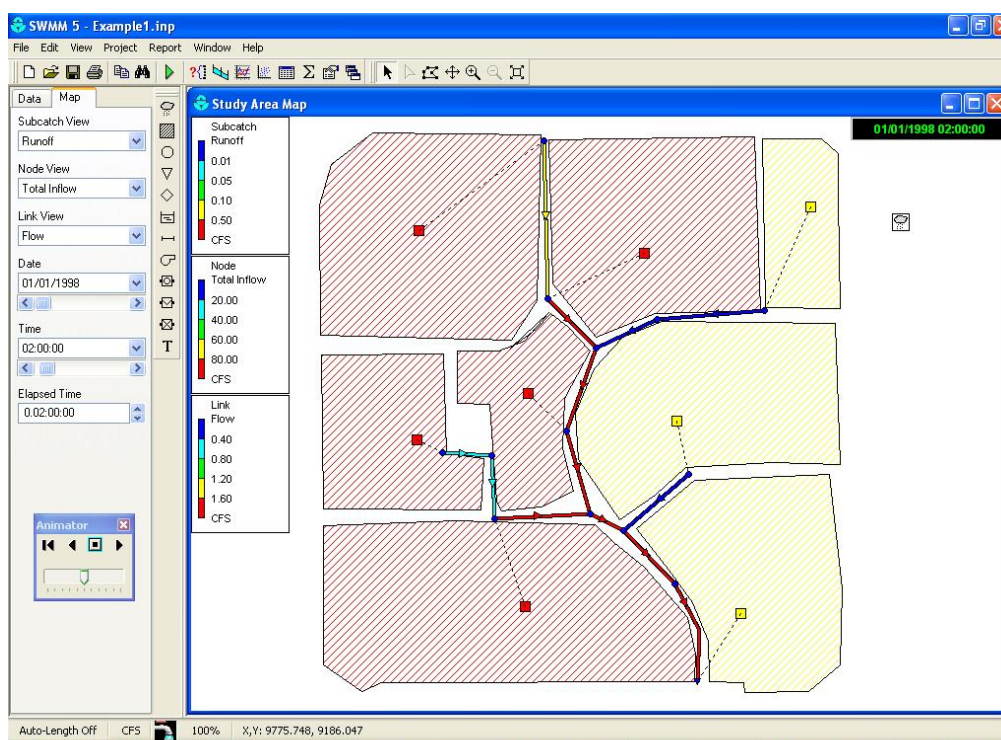
Prvi val onesnaženja oz. čistilni val, ki nastane na začetku padavinskega odtoka, je potrebno zadržati, ob koncu padavinskega dogodka oz. takrat, ko se odtočne razmere v KS umirijo, pa odvesti na čistilno napravo (v nadaljevanju ČN), kjer se biološko očisti pred izpustom v odvodnik (receptient – prejemnik). To nalogo opravlja zadrževalni bazen, ki lahko vsebuje tudi varnostni (čistilni) preliv. Takšen bazen ima nalogo zadržati prvi val onesnaženja, ki je količinsko majhen, a močno onesnažen, v primeru večjih količin prejete vode pa razliko med prejeto in zadržano količino to delno (mehansko) očiščeno preleti v odvodnik.

Kvaliteta prelite vode v odvodnik mora biti v dopustnih mejah. Pri nas in v državah Evropske unije (v nadaljevanju EU) se največ uporabljajo nemške smernice ATV-A 128. Kvaliteto prelite vode določa velikost efektivne prostornine zadrževalnega bazena s prelivom.

Pomembna je tudi zasnova bazena, saj v bazenu ne sme prihajati do izplakovanja usedlega blata čez čistilni preliv. Zadržano količino vode je seveda potrebno v celoti odvesti na ČN – gravitacijsko ali pa s pomočjo črpališča. Samo tako zagotovimo kvaliteto vodotokov in jezer pred onesnaženjem iz KS, s tem pa omogočamo neko zadovoljivo mero zaščite našega okolja.

2 RAČUNALNIŠKI PROGRAM SWMM¹

Prvotna verzija programa SWMM (Storm Water Management Model) je bila razvita leta 1971², od takrat pa je prestala mnogo posodobljanj, med katerimi je bila zadnja posodobljena verzija 4.4³. Leta 2002 je Oddelek za oskrbo vod in vodnih virov (Water Supply and Water Resources Division) iz Agencije za zaščito okolja iz ZDA (United States Environmental Protection Agency) s pomočjo nasvetov podjetja CDM Inc. (ameriško svetovalno-tehnično-konstruktivsko-operativno podjetje) razvil ponovni prepis verzije 4 v verzijo 5. Nastala verzija 5 (v nadaljevanju SWMM) sestoji iz računskega orodja, napisanega v programskem jeziku C in iz uporabniškega grafičnega vmesnika (slika 1) za Microsoft Windows-ov operacijski sistem, napisanega v programskem jeziku Delphi⁴. Nastalo verzijo 5 še naprej izboljšujejo, nadgraditve programa nastajajo iz dneva v dan.



Slika 1: Uporabniški grafični vmesnik (verzija 5.0.006a)

¹ Celotno besedilo v tem poglavju je povzeto po: Rossman, 2005a. Izjeme so opisane z virom.

² Verzijo je razvilo podjetje Metcalf & Eddy Inc.

³ Huber in Dickinson, 1992

⁴ Zasnovali so ga pri podjetju Borland leta 1995, namenjen pa je predvsem pisanju programov, ki so namenjeni vodenju baz podatkov, evidenc... (Wikipedija, 2006).

SWMM je dinamični simulacijski računalniški model padavinskega odtoka. Program združuje hidrološki in hidravlični model sistema. Hidrološki model je namenjen simuliranju odtoka iz prispevnih ploskev, hidravlični model pa dinamično simulira dogajanje na omrežju. Uporablja se za kratkoročne (enkratni padavinski dogodki) in dolgoročne (daljše obdobje) simulacije kvantitativnega in kvalitativnega odtoka. SWMM simulira dogajanje od začetka naliva, ko prispevna območja sprejmejo padavine (dež, sneg), do iztoka vode iz KS ali odprtega kanala. Računa lahko s pomočjo enačb stalnega toka ali s pomočjo enačb nestalnega, dinamičnega toka (t.i. Saint Venant-ove enačbe), kar omogoča simulacijo preplavitev, zankastih povezav, povratnega toka, toka pod pritiskom in toka izpod zapornic. Podatke lahko vnašamo v program preko uporabniškega grafičnega vmesnika ali kar preko Windows-ovega računalniškega programa Beležnica (*.txt datoteke). Ogled rezultatov nam ponuja v različnih oblikah, od tekstnega formata (poročilo) do časovno odvisnih grafov in razpredelnic (time-series table, graph), izrisa vzdolžnih prerezov z gladino vode v odvisnosti od časa, statistik, barvnih situacij itd.

SWMM računa in simulira različne hidrološke in hidravlične procese, kot so:

- časovno odvisni nalivi,
- izhlapevanje (evaporacijo) stoječih površinskih vod,
- zbiranje (akumulacija) in taljenje snega,
- depresijsko prestrezanje naliva (depresijski volumen),
- pronicanje (infiltracija) padavin v prepustno nenasičeno zemljinjo,
- precejanje infiltrirane vode v podtalne plasti,
- vpliv podtalnice na KS,
- padavinski površinski odtok med prispevnimi območji ali med vstopnimi mesti v KS,
- transport in akumulacija vode po sistemu cevi, korit, bazenov, razbremenilnih objektov, črpališč, odprtih, prelivov in izlivov.

Veliko pozornost so avtorji programa namenili tudi kvalitativnim procesom:

- splakovanje raznih onesnažil iz prispevnega območja med in po nalivu,
- vtok odpadne sanitarne vode in poljubnih zunanjih pritokov v katerikoli točkah sistema,
- transport onesnažil po ločenem ali mešanem sistemu,

- bilanca onesnažil v odpadnih in deževnih vodah,
- sedimentacija in transport usedlin,
- znižanje koncentracije onesnažil zaradi samočiščenja sistema in čiščenja v bazenih.

SWMM lahko uporabljamo za različne situacije:

- projektiranje in dimenzioniranje KS neomejene velikosti z neomejenim številom kanalizacijskih elementov poljubnih oblik s poljubnimi značilnostmi,
- kontrola in pregled preobremenjenih in predimenzioniranih delov obstoječega omrežja,
- kontrola in pregled kvalitativnih procesov v KS,
- kontrola in pregled poplavne varnosti odprtih kanalov.

2.1 Model SWMM

Model SWMM izraža dogajanje v KS kot niz vodnih in materialnih odtokov med posameznimi okoliškimi programskimi oddelki oz. bloki. Glavni programski bloki so:

- atmosferski blok,
- površinski blok,
- podzemni blok,
- transportni blok.

Atmosferski blok obdeluje padavinske podatke. Simulira padanje dežja ali snega in odlaganje onesnažil na prispevno območje. Za predstavitev oz. vnos padavinskih podatkov skozi uporabniški grafični vmesnik program uporablja padavinske objekte (Rain gages).

Površinski blok sprejme padavinske rezultate atmosferskega bloka, jih obdela in jih kot rezultate v obliki pronicanih količin v zemljino odda podzemnemu bloku, v obliki površinskega odtoka z onesnažili pa transportnemu bloku. Za vnos podatkov program uporablja površinske objekte (Subcatchments).

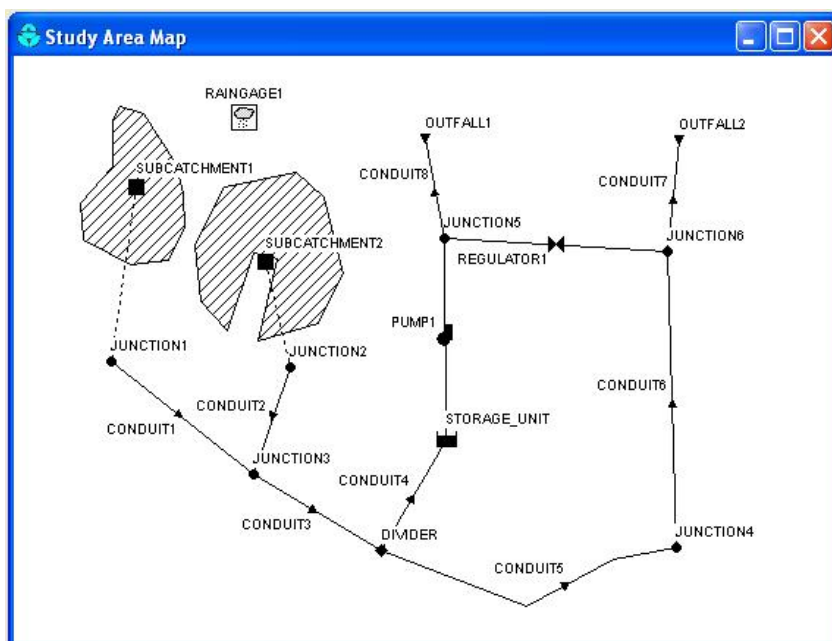
Podzemni blok sprejme infiltracijo vode iz površinskega bloka, pronicano količino vode pa odda transportnemu bloku. Za vnos podatkov program uporablja podzemne objekte (Aqifers).

Transportni blok sprejme rezultate površinskega in podzemnega bloka v obliki površinskega odtoka, podtalnice, sušnega odtoka ali uporabniško definiranih hidrografov. Simulira transport odtoka in onesnažil skozi sistem elementov KS (korita, cevi, črpalke, razbremenilni objekti, jaški, zasuni, preliivi, zadrževalni in čistilni bazeni) do iztokov ali čistilnih naprav. Za vnos podatkov elementov SWMM uporablja vozliščne in vezne objekte (Nodes, Links).

V vseh SWMM modelih ne nastopajo vsi štirje glavni bloki, lahko nastopi npr. le transportni blok, podatke pa sprejme iz enega ali več uporabniško definiranih hidrografov.

2.2 SWMM-ovi vizualni elementi

Vizualni objekti so fizični elementi KS, ki so lahko prikazani v delovnem oknu (Study Area Map) uporabniškega grafičnega vmesnika programa SWMM. Slika 2 prikazuje, kako so lahko ti elementi nekega KS razvrščeni. Naslednja poglavja opisujejo vsakega izmed njih.



Slika 2: Primer fizičnih objektov v delovnem oknu, ki sestavljajo KS

2.2.1 Padavine (Rain Gages)

Padavinski podatki se v programu vnašajo preko »Rain Gage« objekta za eno ali več prispevnih območij. Ti podatki so lahko kot uporabniško definirana časovno odvisna tabela ali kot zunanja padavinska datoteka (*.dat).

2.2.2 Prispevna območja (Subcatchments)

Topografija prispevnega območja usmerja površinski odtok k iztočni točki, ki jo določi uporabnik. Takšna točka je lahko ali vozliščni objekt (jašek, razbremenilni objekt, bazen, iztok) ali drugo prispevno območje. Prispevno območje lahko razdelimo na prepustno in neprepustno podobmočje. Površinski odtok lahko pronica v zgornji sloj zemljine prepustnega podobmočja. Za izračun pronicanja padavin skozi zgornji nenasičeni sloj lahko izbiramo med tremi postopki:

- infiltracija po Horton-u,
- infiltracija po Green–Ampt-u in
- infiltracija po metodi SCS krivulje.

Pri prispevnih območjih lahko določimo tudi:

- parametre za padavine, ki padejo na območje v obliki snega in definiranje porazdelitev, kopičenje in taljenje snega,
- parametre za vtok podtalnice skozi vozliščne objekte KS,
- vnos onesnažil na območje (začetna koncentracija onesnažil).

Ostali glavni parametri, ki so potrebni pri vnosu podatkov za prispevna območja, so: ime pripadajoče padavinske tabele oz. podatkovne datoteke, ime iztočne točke (vozliščni objekt ali drugo prispevno območje), pripadajoča raba območja (spiranje območja, onesnažila), površina, širina in nagnjenost območja, delež neprepustnih podobmočij, Manning-ov koeficient hrapavosti za prepustna in neprepustna podobmočja, depresijski volumen prepustnih in neprepustnih podobmočij, delež neprepustnih podobmočij brez depresijskega volumna.

Razne vrednosti vrst zemljine, tipične vrednosti depresijskega volumna, tipične vrednosti Manning-ovega koeficienta hrupavosti in glavne koncentracije nekaterih onesnažil se nahajajo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a).

2.2.3 Vozliščni spoji (Junctions)

Vozliščni spoji lahko predstavljajo sotočje dveh ali več odprtih kanalov, revizijske in kaskadne jaške, redukcijske elemente na cevi ali druge spoje med cevmi. So tudi vstopna mesta zunanjih odtokov, kot so površinski odtok iz območja, vtok podtalnice, uporabniško definirani vtok, sušni vtok in vtok, določen z zunanjo računalniško podatkovno datoteko. Pri jašku, pri katerem sega tlačna črta nad površino terena, odvečna količina vode izteče iz njega ali pa se ta skladišči nad jaškom in nato vstopi nazaj v jašek - odvisno od želje uporabnika.

Glavni vhodni podatki za vozliščne spoje so:

- koordinati,
- kota dna,
- višina od dna do terena,
- začetna (predhodna) višina vode v spoju,
- površina skladiščene odvečne vode nad spojem v primeru preplavitve spoja,
- količina možnega vtoka vode ali ime zunanje podatkovne datoteke.

2.2.4 Iztočna vozlišča (Outfalls)

Iztočna vozlišča (npr. cevni iztok) so končna vozlišča KS in definirajo dolvodni oz. končni robni pogoj dinamičnega toka. Za ostale vrste toka se obnašajo kot vozliščni spoji (jaški).

Robne pogoje na iztočnih vozliščih lahko opišemo z enim od naslednjih pogojev:

- kritična ali normalna globina v pripadajoči cevi,
- določena stalna višina (stalna kota),
- valovita višina, določena s tabelo višin v odvisnosti od ure v dnevu,
- spremenljiva višina, določena z uporabniško definirano tabelo višin v odvisnosti od časa.

Glavni vhodni podatki za iztočna vozlišča so:

- koordinati,
- kota dna,
- vrsta robnega pogoja in pripadajoči parametri,
- količina morebitnega vtoka vode ali ime zunanje podatkovne datoteke,
- izbira prisotnosti povratne zapore za preprečevanje vdora visoke vode v KS skozi iztok.

2.2.5 Razbremenilna vozlišča (Flow Dividers)

Razbremenilno vozlišče (razbremenilnik visokih vod, razbremenilnik deževnih vod) je vozlišče v KS, ki preusmeri določeno količino dotoka v drugo cev. Razbremenilno vozlišče ima torej točno 2 odvodni cevi: dušilko in razbremenilno cev. Razbremenilna vozlišča so aktivna le pri toku s kinematičnim valom, pri dinamičnem in stalnem toku pa se obnašajo kot vozliščni spoji (jaški). SWMM loči 4 različne vrste razbremenilnih vozlišč, definiranih po načinu ločitve dotoka:

- vozlišče, ki v razbremenilno cev usmeri količino dotoka, katerega vrednost preseže uporabniško definirano vrednost (Cutoff Divider),
- vozlišče, ki v razbremenilno cev usmeri količino dotoka, katerega vrednost preseže maksimalno kapaciteto ne-razbremenilne cevi oz. dušilke (Overflow Divider),
- vozlišče, ki za razbremenjeni odtok uporablja uporabniško definirano tabelo razbremenjenega odтока v odvisnosti od skupnega dotoka (Tabular Divider),
- vozlišče, ki za izračun razbremenjenega pretoka uporablja enačbo preлива (Weir Divider).

Glavni vhodni podatki za razbremenilna vozlišča so:

- parametri vozliščnih spojev (glej podpoglavje 2.2.3),
- ime razbremenilne cevi,
- izbira metode za izračun količine razbremenjenega pretoka in pripadajoči parametri.

2.2.6 Akumulacijska vozlišča (Storage Units)

Akumulacijska vozlišča so vozlišča v KS, ki vsebujejo volumen za akumulacijo vode. Predstavljajo lahko zadrževalne objekte velikostnega reda od majhnih bazenov do jezer. Kot vsako izmed vozlišč imajo tudi akumulacijska vozlišča možnost znižanja koncentracije onesnažil, torej lahko predstavljajo tudi čistilne bazene. Za izračun prostornine lahko izbiramo med vrednostjo, ki jo opisuje površina kot funkcija globine, in med uporabniško definirano tabelo površine v odvisnosti od višine.

Glavni vhodni podatki za razbremenilna vozlišča so:

- parametri vozliščnih spojev (glej podpoglavje 2.2.3),
- faktor izhlapevanja,
- izbira metode za izračun volumna in pripadajoči parametri.

2.2.7 Kanali (Conduits)

Kanali predstavljajo cevi ali odprta korita, po katerih se transportirajo voda in onesnažila od enega vozlišča do drugega. Za obliko prečnega prereza kanala lahko izbiramo med 21-imi standardnimi prerezi, ki so s pripadajočimi krivuljami površin in pretoka v odvisnosti od polnitve kanala že vgrajeni v SWMM. Model podpira tudi nepravilne oz. poljubne oblike prečnega prereza naravnega kanala, parametre oblike pa seveda določi uporabnik sam.

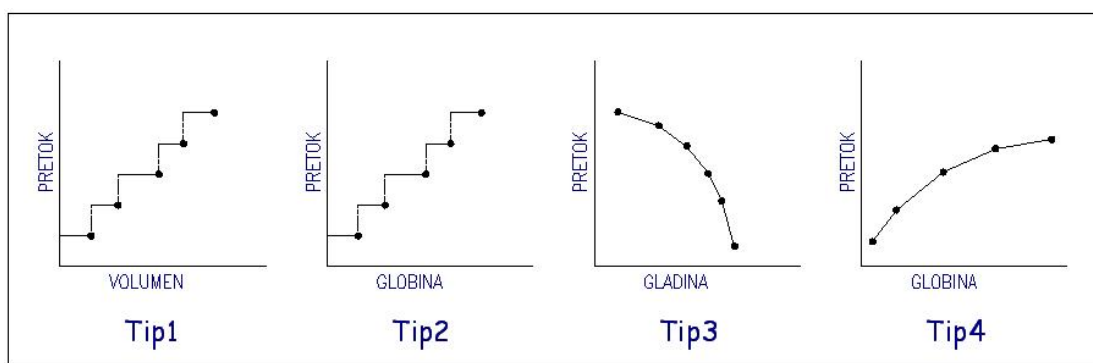
Glavni vhodni podatki za kanale so:

- imena vtočnih in iztočnih vozlišč,
- izbira oblike prečnega prereza in pripadajoči parametri,
- dolžina kanala,
- število vzporednih cevi,
- Manning-ov koeficient hrapavosti kanala, katerega tipične vrednosti se nahajajo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a),
- višina vtočnega in iztočnega dela kanala glede na koto dna pripadajočega vozlišča,
- začetni (predhodni) pretok vode v kanalu,
- vtočne/iztočne energijske izgube,

- izbira prisotnosti povratne zapore za preprečevanje povratnega toka v kanal.

2.2.8 Črpališča (Pumps)

Črpališča v SWMM predstavljajo objekte, ki prenesejo vodo iz nižje ležečega vtočnega vozlišča v višje ležeče iztočno vozlišče. Izbiramo lahko med štirimi različnimi tipi črpalnih krivulj, ki opisujejo zvezo med pretokom in pogojem v vtočnem in iztočnem vozlišču. Slika na naslednji strani prikazuje 4 različne tipe krivulj za črpališča. Krivulje vnaša uporabnik s pomočjo črpalnih krivulj.



Različni tipi črpalnih krivulj v SWMM (Rossman, 2005a, str. 41)

Tip 1 opisuje črpališče s črpalnim pretokom, ki narašča z določenimi vrednostmi razpoložljive prostornine črpalnega vodnjaka. Tip 2 opisuje črpališče s pretokom, ki narašča z določenimi vrednostmi globine vtočnega vozlišča (primerno za črpališča z večjim številom potopnih črpalk, ki se vklaplajo pri različnih višinah gladine). Tip 3 opisuje črpališče, kjer pretok variira z višinsko razliko med gladinami vtočnega in iztočnega vozlišča, tj. v odvisnosti od višine črpanja. Tip 4 opisuje črpališče s pretokom, ki narašča z globino vtočnega vozlišča.

Za črpališče lahko določimo tudi status vklopa in izklopa črpališča oz. posamezne črpalke s pomočjo uporabniško definiranih kontrolnih stavkov (glej podpoglavje 2.3.5).

Glavni vhodni podatki za črpališča vsebujejo:

- imena vtočnih in iztočnih vozlišč,
- izbiro tipa krivulje in pripadajoče parametre,

- začetno stanje (status) črpališča.

2.2.9 Regulatorji pretoka (Flow Regulators)

Regulatorji pretoka so naprave, ki nadzorujejo in uravnavajo pretok med dvema vozliščema.

Ponavadi se uporabljajo za:

- nadzor iztoka iz akumulacijskega objekta,
- preprečevanje prenapolnjenosti vodnih objektov,
- uravnavanje pretoka do ČN in drugih objektov.

SWMM vsebuje 3 vrste regulatorjev:

- preliv (Weir),
- standardna odprtina (Orifice),
- nestandardna odprtina (Outlet).

2.2.9.1 Prelivi (Weirs)

Prelivi so ponavadi locirani na vstopni strani cevi, vzdolž strani kanala ali znotraj akumulacijskih objektov. V SWMM so predstavljeni kot povezava med dvema vozliščema, situiran pa je ob zgornjemu vozlišču. Program vsebuje 4 različne vrste prelivov:

- prečni preliv (pravokotni prečni prerez),
- vzdolžni preliv (pravokotni prečni prerez),
- V-preliv (trikotni prečni prerez),
- trapezni preliv (trapezni prečni prerez).

Glavni vhodni podatki za prelive vsebujejo:

- imena vtočnih in iztočnih vozlišč,
- obliko in geometrijo,
- višino krone nad koto zgoraj ležečega vozlišča,
- koeficient preliva, katerega tipične vrednosti se nahajajo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a),
- izbiro prisotnosti povratne zapore.

Višino krone lahko uporabnik definira s kontrolnimi stavki (glej podpoglavje 2.3.5). To posebnost lahko uporabimo pri modeliranju preliva z napihljivo zapornico.

2.2.9.2 Standardne odprtine (Orifices)

Odprtine se podobno kot prelive uporabljajo za modeliranje iztokov in razbremenilnih objektov v kanalizacijskem omrežju, v SWMM pa so predstavljeni kot povezava med dvema vozliščema. Ponavadi so to odprtine v steni cevi, v akumulacijskih objektih ali na zapornicah. Prečni prerez ima lahko obliko pravokotnika ali kroga. Odprtina je lahko locirana na dnu ali ob strani vtočnega vozlišča, lahko pa vsebuje tudi povratno zaporo za preprečitev povratnega toka. Površino odprtine lahko določimo z uporabniško definiranimi kontrolnimi stavki (glej podpoglavje 2.3.5).

Glavni vhodni podatki za odprtine vsebujejo:

- imena vtočnih in iztočnih vozlišč,
- izbiro tipa in oblike,
- višino krone nad koto zgoraj ležečega vozlišča,
- koeficient preliva, katerega tipična vrednost je 0,65 (Rossman, 2005a),
- izbiro prisotnosti povratne zapore.

2.2.9.3 Nestandardne odprtine (Outlets)

So elementi za nadzorovanje iztoka iz akumulacijskih objektov. Uporabljajo se za modeliranje odprtin poljubnih nestandardnih oblik, ki jih ne moremo opisati s prelive ali standardnimi odprtinami. SWMM jih torej obravnava podobno kot odprtine standardnih oblik, le da je pretok skozi takšno odprtino funkcija višine gladine v odprtini. Za izračun pretoka lahko izbiramo med vrednostjo, ki jo opisuje nelinearna funkcija višine, in med uporabniško definirano tabelo pretoka v odvisnosti od višine.

2.3 SWMM-ovi nevizualni elementi

Poleg fizičnih objektov, ki so lahko prikazani v delovnem oknu uporabniškega grafičnega vmesnika, program SWMM koristi tudi nevizualne podatkovne elemente, ki dodatno opisujejo procese in karakteristike vizualnih elementov.

2.3.1 Podnebje (Climatology)

Ta nevizualni element opisuje vremenske pojave, kot so temperatura, izhlapevanje, hitrost vetra in proces taljenja snega.

2.3.1.1 Temperatura (Temperature)

Podatki o zračni temperaturi so potrebni, kadar uporabnik definira padavine kot sneg. Podatke lahko vnašamo preko uporabniško definirane tabele ali preko zunanje računalniške podatkovne datoteke, ki ponavadi vsebuje tudi podatke o izhlapevanju in hitrosti vetra.

2.3.1.2 Izhlapevanje (Evaporation)

Izhlapevanje vode se pojavlja pri stoječih vodah na prispevnih površinah, pri podpovršinski vodi in pri odprtih akumulacijskih objektih. Mero izhlapevanja lahko določimo:

- s konstantno vrednostjo,
- z uporabniško definirano časovno datoteko,
- z dnevnimi vrednostmi, ki jih vsebuje zunanja podatkovna datoteka,
- s povprečnimi mesečnimi vrednostmi.

2.3.1.3 Hitrost vetra (Wind Speed)

Tako kot pri temperaturi so tudi podatki o hitrosti vetra potrebni le pri procesu taljenja snega. Podatke lahko vnašamo preko tabele s povprečnimi mesečnimi vrednostmi ali vnesemo zunanjo podatkovno datoteko.

2.3.1.4 Taljenje snega (Snowmelt)

Parametri taljenja snega so podnebne spremenljivke, ki so potrebne pri procesu taljenja snega, vsebujejo pa:

- vrednost zračne temperature, pri kateri padavine padajo na prispevno površino v obliki snega,
- koeficiente spremembe temperature snežne odeje,
- nadmorsko višino, zemljepisno širino in korekcijo zemljepisne dolžine.

2.3.1.5 Površinska redukcija (Areal Depletion)

S časom taljenja snega se zmanjšuje površina, prekrita s snežno odejo. Ta proces je opisan s krivuljo, ki definira zvezo med površino, ki je prekrita s snegom, ter mero relativne globine (kvocient med trenutno debelino snežne odeje in globino do kote, kjer je pokritost površine s snegom 100%). Uporabnik vnese podatke o deležu pokritosti območja s snežno odejo posebej za prepustna in neprepustna podobmočja.

2.3.1.6 Snežni parametri (Snow Packs)

Snežne parametre, ki opisujejo taljenje in odstranjevanje snega, vnaša uporabnik za 3 različne tipe podobmočij:

- neprepustna podobmočja, ki predstavljajo povozne in druge površine (ceste, parkirišča, dovozne poti), na katerih je možno odstranjevanje in pluzenje snega,
- ostala neprepustna podobmočja, prekrita s snegom in
- prepustna podobmočja.

Vhodni podatki so torej naslednji parametri:

- najmanjši in največji koeficient taljenja snega,
- najnižja vrednost zračne temperature, pri kateri se prične proces taljenja snega,
- višina snega nad snežno plastjo, ki predstavlja 100% površinsko pokritost podobmočja,
- višina začetne plasti snega (snežna plast, ki obstaja pred začetkom simulacije),

- začetna in največja vrednost proste vode, ki se nahaja med razpokami in porami snežne odeje,
- delež neprepustnih površin, na katerih se izvaja pluženje in odstranjevanje snega.

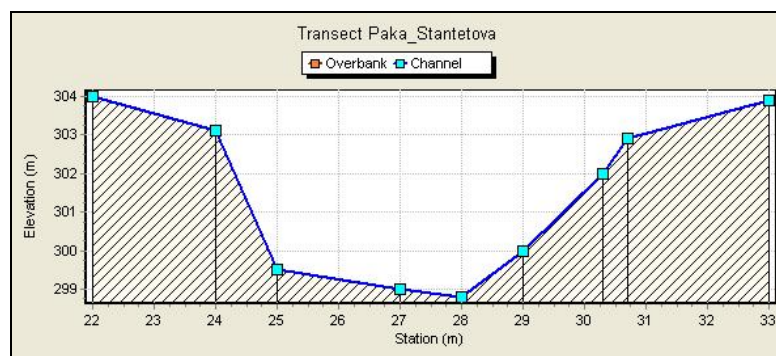
Uporabnik lahko dodatno določi vrednosti parametrov o pluženju snega, ki opisujejo višino snega, pri kateri se prične pluženje, ter deleže prestavljenega snega na ostala podobmočja.

2.3.2 Podzemni objekti (Aquifers)

Podzemni objekti (podzemni vodonosniki) v SWMM opisujejo navpično gibanje vode (pronicanje vode iz prispevnih območij, ki ležijo nad njimi) in tudi vtok podtalnice v KS (tuja voda) ter obratno (iztok iz KS v podzemni vodonosnik). En podzemni objekt lahko pripišemo tudi več prispevnim območjem. Ti objekti so potrebni le v modelih, kjer želimo točno določiti prelivanje vode med podzemnim vodonosnikom in KS, ali kjer hočemo v naravnih odprtih kanalih (rečna korita) obogatiti pretok s podtalnico. V SWMM so sestavljeni iz dveh slojev: zgornjega (nenasičenega) in spodnjega (nasičenega) sloja. Njihovo obnašanje opisujejo vhodni podatki, kot so poroznost in hidravlična prevodnost zemljine, katerih tipične vrednosti se nahajajo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a), globina, pri kateri še ima izhlapevanje vpliv, kota dna, vlažnost nenasičenega sloja ter mera pronicanja iz zemljine v podzemni vodonosnik.

2.3.3 Prečni prerezi (Transects)

Predstavljajo obliko prečnega prereza kanala poljubne oblike. Opisani so s točkami, katerih koordinati sta stacionaža in višinska kota. Prerezu lahko določimo tudi levo in desno pobočje (poplavno območje) ter glavno strugo, ki lahko imajo različne vrednosti Manning-ovih koeficientov. Primer prečnega prereza iz programa SWMM prikazuje slika 3.



Slika 3: Primer prečnega prereza struge reke Pake

2.3.4 Zunanji vtoki (External Inflows)

Vozlišča (jaški, razbremenilniki, bazeni, iztoki) lahko poleg površinskega odtoka in vtoka podtalnice sprejmejo tudi 3 tipe zunanjih vtokov direktno v vozlišče sistema:

- direktni vtok,
- sušni vtok in
- vtok, določen z RDII hidrogramom (Rainfal-Dependent Infiltration/Inflow Unit Hydrograph).

Direktni vtok predstavlja uporabniško definirana časovno odvisna tabela. Uporabimo jih lahko pri simulaciji pretoka vode z ali brez onesnažil za modele brez računanja površinskega odtoka (kjer v SWMM nimamo definiranih prispevnih območij).

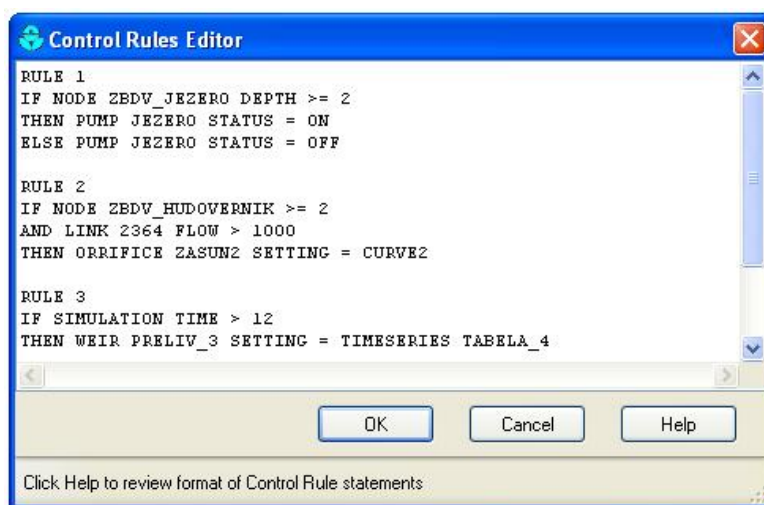
Sušni vtok je konstanten vtok direktno v vozlišče. Predstavljen je s povprečnim odtokom, ki ga lahko program periodično uravnava s časovnim (urnim, dnevnim, mesečnim, vikendnim) faktorjem z uporabo definirane časovnega vzorca (glej podpoglavje 2.3.11).

Tretji tip vtoka predstavlja padavinski vtok, ki vstopa v odpadno ali mešano kanalizacijo zaradi tuje vode (vtok iz direktnih priključkov drenaž in drenažnih črpališč, vdor podtalnice v sistem skozi poškodovane in netesnjene dele). Vtok definiramo z vnosom zunanje RDII podatkovne datoteke ali z uporabniško definiranim RDII hidrogramom.

Direktni vtok lahko predstavlja tako kvantitativno količino (odtok) kot tudi kvalitativno količino (vtok onesnažil).

2.3.5 Kontrolni stavki (Control Rules)

Kontrolni stavki določajo, kako naj delujejo črpališča in regulatorji pretoka skozi simulacijo. Uporabimo jih, kadar želimo uravnati pretok skozi regulatorje pretoka ali vklop in izklop črpalk v odvisnosti od časa, višine vode v črpališču ali cevi, pretoka skozi kanal itd.



Slika 4: Primer zapisa kontrolnih stavkov

2.3.6 Onesnažila (Pollutants)

Program lahko simulira nastanek, odtok in transport uporabniško definiranih onesnažil. Za simulacijo potrebuje program poleg imena onesnažila še koncentracijo v padavinah in podtalnici. Določimo lahko tudi ko-polutante¹. Kopičenje onesnažil in spiranje prispevnih območij se določi z rabo območja (glej naslednje podpoglavje). Vnos onesnažil v KS lahko opiše tudi zunanja podatkovna tabela ali pa ga določimo s sušnim vtokom direktno v vozlišče.

¹ Polutant (onesnažilo) X lahko ima ko-polutant Y, zato je pri vsebovani vrednosti koncentracije X-a v odtoku prisoten tudi določen konstantni delež koncentracije Y-a.

2.3.7 Raba območja (Land Uses)

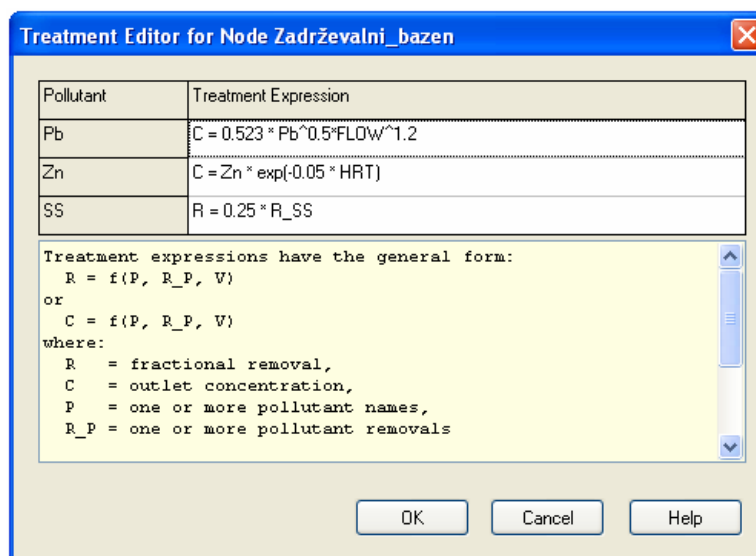
Raba območja opisuje lastnosti površja prispevnega območja. Uporabimo jo, kadar imamo definirane polutante in želimo simulirati kopičenje onesnažil in spiranje teh s površja. Za vsako rabo območja lahko določimo procese, kot so:

- kopičenje onesnažil na površju,
- spiranje onesnažil s površja,
- spiranje povoznih površin.

Količina nakopičenih onesnažil je funkcija števila zaporednih dni brez padavin. Spiranje onesnažil nastopi po procesu padanja padavin. Proces spiranja povoznih površin reducira količino določenih nakopičenih onesnažil med padavinskim obdobjem.

2.3.8 Čiščenje (Treatment)

Čiščenje določa v SWMM stopnjo odstranjevanja določenega onesnažila v kateremkoli vozlišču. Funkcijo stopnje odstranjevanja onesnažila določi uporabnik sam z matematičnim izrazom, ki ima za prepono ali C (predstavlja koncentracijo onesnažila, ki je po procesu čiščenja v iztoku iz vozlišča) ali R (predstavlja delež odstranjevanja).



Slika 5: Primer zapisa funkcije stopnje odstranjevanja onesnažil

2.3.9 Krivulje (Curves)

Krivulje določajo funkcijsko odvisnost med dvema kvantitetama. Krivulje določimo s pomočjo tabel. Program ima na voljo 6 tipov krivulj:

- Akumulacijska k. – opisuje površino akumulacijskega vozlišča v odvisnosti od njegove globine.
- Razbremenilna k. – določa količino razbremenjenega pretoka v odvisnosti od celotnega pretoka pri razbremenilnih vozliščih.
- K. plimovanja – določa spreminjanje gladine vode v odvisnosti od dela dneva (ure) pri iztočnih vozliščih.
- Črpalna k. – določa pretok skozi črpališče v odvisnosti od globine, kote gladine ali prostornine gorvodno ležečega vozlišča (npr. črpalnega jaška).
- Višinska k. – določa količino pretoka skozi iztočni kanal v odvisnosti od višinske razlike gladin preko nestandardne odprtine.
- Kontrolna k. – določa spreminjanje kontrolnih nastavitev črpališč ali regulatorjev pretoka kot funkcijo določene kontrolne spremenljivke (npr. gladino vode v vozlišču), ki je določena s kontrolnimi stavki.

2.3.10 Časovno odvisne tabele (Time Series)

S pomočjo časovno odvisnih tabel opisujemo določene spremenljivke SWMM-ovih elementov kot funkcijo časa. S časovno odvisnimi tabelami lahko opišemo:

- temperaturo,
- izhlapevanje,
- padavine,
- gladino vode v iztočnih vozliščih,
- hidrograme zunanjih vtokov v vozliščih,
- polutograme zunanjih vtokov v vozliščih,
- kontrolne nastavitve črpališč ali regulatorjev pretoka.

Čas lahko vnašamo kot čas simulacije (začetek simulacije je pri 0:00) ali kot točno določen čas (uro) dneva.

2.3.11 Časovni vzorec (Time Pattern)

S časovnim vzorcem lahko opišemo periodično spreminjanje zunanjega sušnega vtoka (vode ali onesnažil) v določeno vozlišče s faktorji skozi časovne intervale (ura, dan, mesec, vikend).

Kot primer vzemimo sušni odtok skozi dan. Kot vemo, sušni odtok ni konstanten preko dneva, ampak se spreminja (podnevi je višji kot ponoči). Sušni odtok skozi dan tako v SWMM definiramo z neko povprečno vrednostjo, za vsako uro dneva pa določimo faktorje (delež povprečne vrednosti), ki določajo vrednosti sušnega odтока za vsako uro dneva.

2.4 Računske metode

SWMM je časovno odvisni simulacijski model. Uporablja načela o ohranitvi mase, energije in momenta. Program uporablja različne metode preračuna količinskega in kvalitativnega odтока za naslednje fizikalne procese:

- površinski odtok,
- infiltracija,
- podpovršinski tok,
- taljenje snega,
- transport vode po KS,
- površinsko zbiranje vode,
- transport onesnažil.

2.4.1 Površinski odtok

Shematični prikaz površinskega odтока, kot ga preračunava SWMM, je prikazan na sliki na naslednji strani. Vsako prispevno območje obravnava SWMM kot rezervoar. Padavine so obravnavane kot pritoki v ta »rezervoar«, prav tako vsi morebitni odtoki iz višje ležečih območij. Kot iztoki so obravnavani izhlapevanje, infiltracija in površinski odtok. Kapaciteta »rezervoarja« je največji možni depresijski volumen. Površinski odtok na enoto površine Q' se prične takrat, ko je višina vode h v »rezervoarju« večja od največje možne depresijske

višine h_d . V tem primeru program računa površinski odtok na enoto površine iz prispevnega območja z Manning-ovo enačbo:

$$Q' = k \cdot \frac{\sqrt{I}}{n_G} \cdot W \cdot (h - h_d)^{5/3} \quad (\text{Huber in Dickinson, 1992, str. 421})$$

Oznake v zgornji enačbi:

k koeficient [-] (1.0 za metrične enote in 1.49 za ameriške enote),

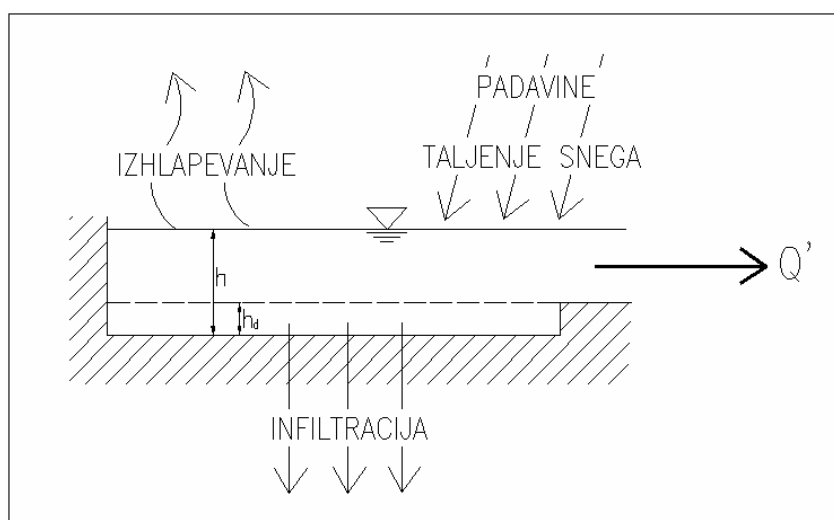
I nagnjenost terena [m/m],

n_G Manning-ov koeficient hrapavosti terena, katerega tipične vrednosti se nahajajo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a) [-],

W širina prispevnega območja [m],

h višina vode [m],

h_d depresijska višina [m].



Shematični prikaz površinskega odtoka v SWMM (Rossman, 2005a, str. 55)

Višino vode h nad prispevnim območjem program nenehno (za vsak računski korak) preračunava s časom po enačbi vodne bilance:

$$\frac{dh}{dt} = i^* - \frac{Q'}{A} \quad (\text{Huber in Dickinson, 1992, str. 421})$$

Oznake v zgornji enačbi:

i^* presežek padavin = intenziteta padavin – izhlapevanje in pronicanje [cm/h],

A površina prispevnega območja [m²].

2.4.2 Pronicanje

Pronicanje oz. infiltracija je proces precejanja padavin skozi prepustno površje v vrhnje nenasičene sloje zemljine. V programu lahko izbiramo med tremi metodami izračuna infiltracije:

- Horton-ova metoda
- Green–Ampt-ova metoda
- SCS metoda

Horton-ova metoda, ki temelji na opazovanjih in izkušnjah, uporablja naslednjo enačbo:

$$f_s = f_e + (f_0 - f_e) \cdot e^{-k \cdot t} \quad (\text{Bischof, 1998, str. 19})$$

Oznake v zgornji enačbi:

f_s mera infiltracije [cm/h],

f_e minimalna mera infiltracije pri času $t = \infty$ [cm/h],

f_0 maksimalna mera infiltracije pri času $t = 0$ [cm/h],

k Hortonova konstanta - tipične vrednosti so med 2 in 7 (Rossman, L.A. 2005) [1/h],

t pretečen čas od začetka naliva [h].

Vrednosti minimalnih in maksimalnih mer infiltracije za različne vrste zemljin se nahajajo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a) in v Bischof-ovem (1998) delu.

Green–Ampt-ova metoda za izračun infiltracije predvideva ravno mejo (črto) med spodnjo plastjo zemljine z neko mero vlažnosti in zgornjo plastjo zemljine, ki je zaradi infiltracije nasičena. SWMM uporablja Mein-Larson-ovo formulacijo¹ dvostopenjskega modela te metode. Prva stopnja predstavlja čas, ko še površina zemljine (zgornja plast) ni nasičena ($F < F_s$):

$$f = i \quad (\text{Huber in Dickinson, 1992, str. 415})$$

¹ Formulacija je znana tudi pod imenom »Constant flux Green-Ampt model« (Williams, Ouyang, Chen, 1998).

$$F_s = \begin{cases} \frac{(\theta_s - \theta_i) \cdot \psi}{1/K_s - 1}; & i > K_s \\ \text{racun ni potreben}; & i \leq K_s \end{cases} \quad (\text{Huber in Dickinson, 1992, str. 415})$$

Ko postane površina nasičena z infiltrirano vodo ($F \geq F_s$), se prične druga stopnja modela, program pa prične uporabljati naslednjo enačbo:

$$f = K_s \cdot \left(1 + \frac{(\theta_s - \theta_i) \cdot \psi}{F} \right) \quad (\text{Huber in Dickinson, 1992, str. 415})$$

Oznake v zgornjih enačbah:

f mera infiltracije [cm/h],

i intenziteta padavin [cm/h],

F skupna količina infiltrirane vode [cm],

F_s količina infiltrirane vode, ki povzroči površinsko nasičenost [cm],

θ_s končna (saturirana) vlažnost površine zemljine [cm/cm],

θ_i začetna vlažnost površine zemljine [cm/cm],

K_s saturirana hidravlična prevodnost [cm],

ψ povprečni kapilarni srk na meji med nasičeno in nenasičeno plastjo zemljine [cm].

Vrednosti K_s in ψ za različne vrste zemljin lahko najdemo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a).

Tretja metoda za izračun infiltracije je SCS («Soil Conservation Service») metoda. Za izračun uporablja naslednje enačbe:

$$f = P - R \quad (\text{Williams, Ouyang, Chen, 1998, str. 9})$$

$$R = \begin{cases} \frac{(P - 0,2 \cdot S)^2}{P + 0,8 \cdot S}; & P > 0,2 \cdot S \\ 0; & P \leq 0,2 \cdot S \end{cases} \quad (\text{Williams, Ouyang, Chen, 1998, str. 9})$$

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad (\text{Williams, Ouyang, Chen, 1998, str. 24})$$

Oznake v zgornjih enačbah:

f mera infiltracije [cm/h],

P padavine [cm/h],

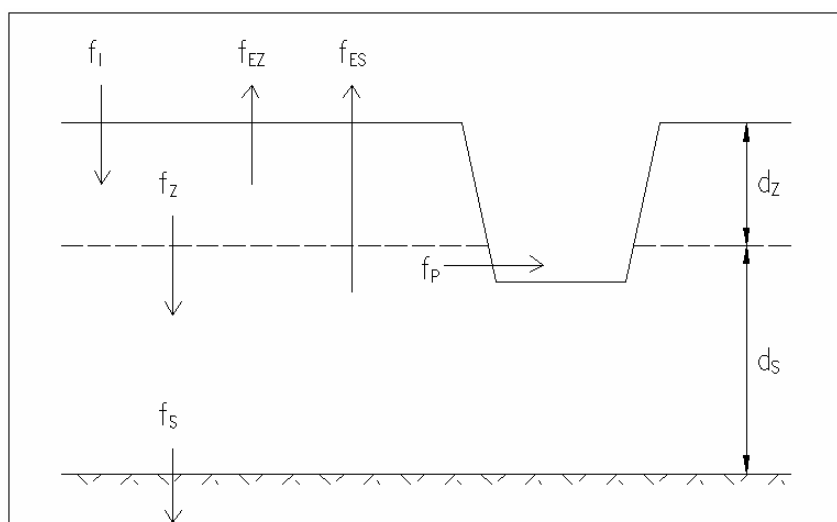
R efektivne padavine (površinski odtok) [cm/h],

S retenzijski parameter [cm/h],

CN koeficient («curve number»), katerega vrednosti (v odvisnosti od rabe območja) se nahajajo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a) [-],

2.4.3 Podpovršinski tok

Model zemljine je v SWMM definiran kot dvoslojni model, kot je prikazan na spodnji sliki. Zgornji sloj je nenasičen (nesaturiran) z določeno mero vlažnosti, medtem ko je spodnji sloj nasičen (saturiran) s konstantno 100 % mero vlažnosti.



Dvoslojni model zemljine (Rossman, 2005a, str. 56)

Oznake v zgornji sliki:

f_i infiltracija iz površja,

f_{EZ} evapotranspiracija iz zgornjega sloja,

f_{ES} evapotranspiracija iz spodnjega sloja, ki je funkcija debeline zgornjega sloja d_z ,

f_z precejanje vode iz zgornjega v spodnji sloj, ki je funkcija mere vlažnosti in debeline zgornjega sloja d_z ,

f_s precejanje iz spodnjega sloja v podtalje, ki je funkcija debeline spodnjega sloja d_s ,

f_p vodoravni pretok med podtalnico in KS, ki je funkcija debeline spodnjega sloja d_s in globine vode v obravnavanem vozlišču ali kanalu.

Program uporablja za podzemni vodoravni tok vode Q_{gw} naslednjo enačbo:

$$Q_{gw} = A1 \cdot (H_{gw} - E)^{B1} - A2 \cdot (H_{sw} - E)^{B2} + A3 \cdot H_{gw} \cdot H_{sw} \quad (\text{Rossman, 2005a, str. 171})$$

Oznake v zgornji enačbi:

H_{gw} kota gladine podtalnice [m],

H_{sw} kota gladine vode v obravnavanem vozlišču [m],

E kota dna podzemnega vodonosnika ali obravnavanega vozlišča [m],

Ai, Bi koeficienti, ki določajo mero pretoka med podzemnim vodonosnikom in vozliščem.

2.4.4 Taljenje snega

Taljenje snega je eden izmed procesov, ki lahko povzroči površinski odtok. Čeprav je količinski odtok ponavadi nizek, lahko po mrzlih zimskih dneh, ko še ni prisotnega taljenja (medtem pa se kopičijo onesnažila), povzroči znaten odtok onesnažil v KS. SWMM obravnava dve različni situaciji taljenja snega: z in brez pojava dežja.

Mera taljenja snega TS [inch/h] ob prisotnosti padanja dežja:

$$TS = (T_z - 32) \cdot (0,001167 + 1,6155 \cdot 10^{-5} \cdot P_z \cdot u + 0,007 \cdot i) + 0,051 \cdot u \cdot (P_{NZ} - 0,18)$$

(Povzeto po: Huber in Dickinson, 1992, str. 365.)

Oznake v zgornji enačbi:

T_z temperatura zraka [°F],

P_z povprečni zračni pritisk (odv. od nadm. višine, geogr. dolžine in širine) [inch·Hg],

P_{NZ} pritisk zasičenega zraka (odv. od nadm. višine, geogr. dolžine in širine) [inch·Hg],

u povprečna hitrost vetra 0,5 m nad površino snežne odeje [mi/h],

i intenziteta naliva [inch/h].

Mera taljenja snega TS [mm/h] v času brez dežja:

$$TS = k_{TS} \cdot (T_z - T_0) \quad (\text{Huber in Dickinson, 1992, str. 366 in Rossman, 2005a, str. 185})$$

Oznake v zgornji enačbi:

T_z temperatura zraka [°C],

T_0 temperatura zraka, pri kateri se prične proces taljenja snega [°C],

k_{TS} koeficient taljenja snega [mm/h/°C].

2.4.5 Transport vode po KS

Za račun transporta vode po kanalih in ceveh ponuja SWMM tri različne vrste tokov:

- dinamični tok (tok z dinamičnim valom),
- kinematični tok (tok s kinematičnim valom),
- stalni tok.

Z uporabo **dinamičnega vala** za transport vode po kanalih rešuje SWMM popolne Saint Venant-ove enačbe za enodimenzijski nestalni neenakomerni tok, s tem pa dobimo tudi najbolj natančne rezultate. Te enačbe sestajajo iz kontinuitetne in momentne enačbe za kanale, ki jih SWMM rešuje z uporabo Picard-ove iteracije (metoda zaporednih približkov), in iz prostorninske kontinuitetne enačbe za vozlišča.

Kontinuitetna enačba za posamezni kanal:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad (\text{Rossman, 2005b, str. 6})$$

Momentna enačba za posamezni kanal:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(Q^2/A)}{\partial x} + g \cdot A \cdot \frac{\partial H}{\partial x} + g \cdot A \cdot I_t + g \cdot A \cdot h_L = 0 \quad (\text{Rossman, 2005b, str. 6})$$

Oznake v zgornjih enačbah:

x stacionaža [m],

t čas [s],

A površina omočenega oboda v prečnem prerezu [m²],

Q pretok [m³/s],

g gravitacijski pospešek, ki znaša 9,81 [m/s²],

H hidravlična višina vode v kanalu (višina gladine + morebitna tlačna višina) [m],

I_t padec energijske črte zaradi trenja (trenjske izgube) [m/m],

h_L lokalne energijske izgube (glej poglavje 3.8) [m/m].

Trenjske izgube I_t preračuna program iz Manning-ove enačbe:

$$I_t = \frac{n_G^2 \cdot v^2}{k^2 \cdot R^{4/3}} \quad (\text{Rossman, 2005b, str. 6})$$

Oznake v zgornji enačbi:

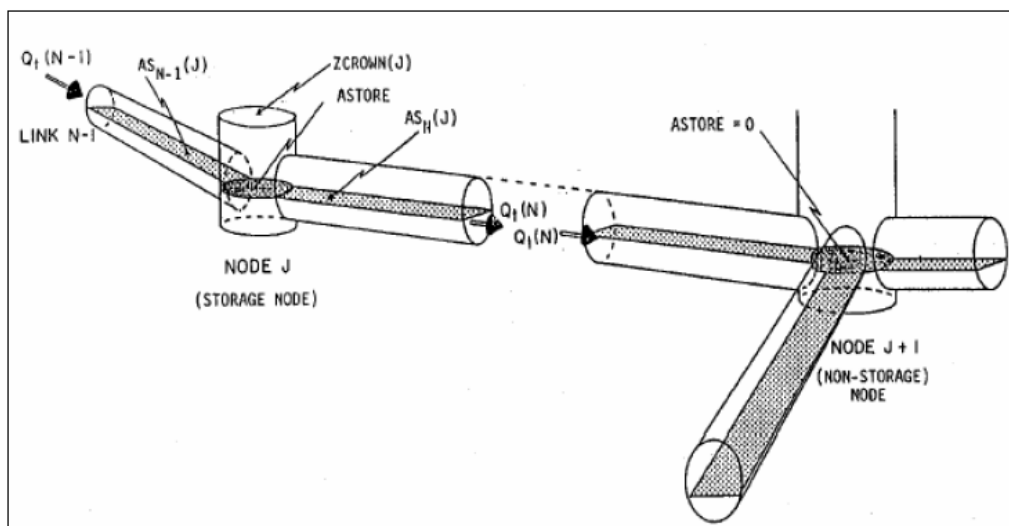
k koeficient [-] (1.0 za metrične enote in 1.49 za ameriške enote),

n_G Manning-ov koeficient hrapavosti kanala, katerega tipične vrednosti se nahajajo v priročniku SWMM 5 (Rossman, 2005a) [-],

v hitrost toka po kanalu (kvocient med Q in A) [m/s],

R hidravlični radij omočenega oboda [m]

Za reševanje transporta vode med kanalom in vozliščem uporablja SWMM dodatno kontinuitetno razmerje za vozliščne spoje, ki povezujejo dva ali več kanalov med seboj (glej spodnjo sliko). SWMM predvideva zvezno gladino vode med gladino v kanalu in gladino v vozlišču, ki je povezan s kanalom (izjema je pojav prostega pada v primeru, da je kota dna cevi višja od gladine vode v jašku).



Shema povezave med vozliščem in kanalom v SWMM (Rossman, 2005b, str. 7)

Sprememba hidravlične višine v odvisnosti od časa v vozliščnem spoju:

$$\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\sum Q}{A_{store} + \sum A_S} \quad (\text{Rossman, 2005b, str. 7})$$

Oznake v zgornji enačbi:

A_{store} tlorisna površina gladine vode v vozlišču,

$\sum A_S$ tlorisna površina gladine vode v kanalu, ki je povezan z vozliščem,

$\sum Q$ čisti (neto) vtok v vozlišče (vtok - iztok), ki ga prispevajo vsi kanali, povezani

z vozliščem, vključno z vsoto vseh zunanjih vtokov v vozlišče.

S pomočjo teh enačb (kontinuitetnih in momentne) lahko program simulira dinamični tok pod tlakom, povratni tok, skladiščenje vode v KS, iztok vode iz KS (preplavitev), tok skozi zankaste povezave in tok izpod zapornic, skozi bazene, razbremenilnike, črpališča in odprtine ter preko prelivov. Za izračun ponavadi uporabimo krajše časovne korake (5 do 60 s).

Transport vode z uporabo **kinematičnega vala** rešuje SWMM s poenostavljeno obliko momentne enačbe za posamezni kanal. Pri tem upošteva, da je padec gladine vode v kanalu enak padcu dna kanala. Največji možni pretok skozi kanal je rezultat Manning-ove enačbe za polni prerez cevi:

$$Q = k \cdot \frac{\sqrt{I}}{n_G} \cdot A \cdot R^{2/3} = k \cdot \frac{\sqrt{I}}{n_G} \cdot \frac{A^{5/3}}{O^{2/3}} \quad (\text{Rossman, 2005a, str. 39})$$

Oznake v zgornji enačbi:

I padec kanala [m/m],

O omočeni obod [m].

Program z uporabo kinematičnega vala ne more simulirati povratnega toka in toka pod pritiskom, prav tako pa je omejen na nerazvejane povezave (na vozlišče sta lahko vezana le dva kanala: vtočni in iztočni). Numerično stabilnost lahko ohranja z daljšimi časovnimi koraki (5 do 15 min). Simulacije, pri katerih za izračun ni potrebna uporaba krajših časovnih korakov, so lahko z uporabo kinematičnega vala zelo učinkovite, predvsem to velja za dolgoročne simulacije.

Uporaba **stalnega toka** predstavlja najenostavnejšo metodo transporta vode. SWMM predvideva, da je tok ves čas stalen in enakomeren. Tako za transport vode po kanalu enostavno prenese vtočni hidrograf iz gorvodnega konca kanala do dolvodnega konca brez zadrževanja ali spremembe v obliki. Za preračun pretoka uporablja Manning-ovo enačbo (glej kinematični val). Program lahko z uporabo stalnega toka simulira le stalni enakomerni tok skozi nerazvejane povezave. Takšen model je primeren le za predhodne analize dolgoročnih simulacij.

Za račun transporta vode skozi črpališča, odprtine in prelive uporablja SWMM bolj enostavne enačbe. Ti elementi so v SWMM definirani kot povezava med dvema vozliščema. Tok skozi takšno povezavo je določen kot funkcija višine gladine vode na koncu povezave.

Pretok skozi črpališče določi uporabnik sam s pomočjo uporabniško definirane tabele za določen tip črpalne krivulje (glej podpoglavje 2.2.8).

Za preračun pretoka skozi popolnoma potopljeno odprtino uporablja SWMM enačbo:

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (\text{Rossman, 2005b, str. 12})$$

Za preračun pretoka skozi nepotopljeno odprtino pa uporablja SWMM naslednjo enačbo:

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D} \cdot f^{1,5} \quad (\text{Rossman, 2005b, str. 12})$$

Oznake v zgornjih enačbah:

C pretočni koeficient [-],

A površina odprtine [m^2],

h višina vode nad odprtino [m],

D višina odprtine [m],

f delež polnitve (potopitve) odprtine [-].

Za preračun pretoka preko nepotopljenega preliva uporablja SWMM splošno enačbo:

$$Q = C_w \cdot L_w \cdot h^n \quad (\text{Rossman, 2005b, str. 12})$$

Oznake v zgornji enačbi:

C_w prelivni koeficient [-],

L_w dolžina preliva [m],

h višina preliva [m],

n eksponent, ki je odvisen od vrste preliva [-].

Ko postane preliv potopljen, prične SWMM računati z enačbo za preračun pretoka skozi popolnoma potopljeno odprtino (glej zgoraj).

Osnovna enačba za račun transporta vode skozi akumulacijsko vozlišče je v SWMM naslednja (glej sliko na naslednji strani):

$$\frac{dV}{dt} = \bar{I} - \bar{O} \quad (\text{Huber in Dickinson, 1992, str. 389})$$

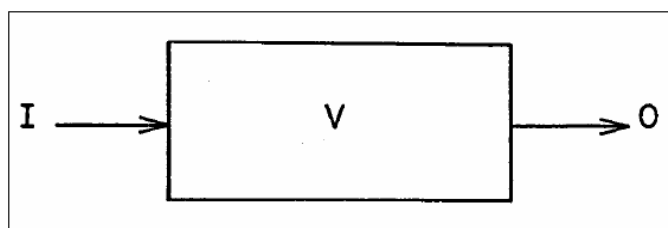
Oznake v zgornji enačbi:

V prostornina rezervoarja (akumulacijskega vozlišča) [m^3],

dt časovni korak [s],

\bar{I} povprečni vtok v času dt [m^3/s],

\bar{O} povprečni iztok v času dt [m^3/s].



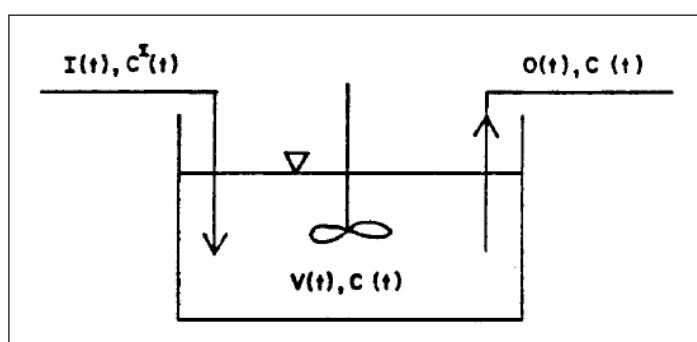
Shema rezervoarja ter njegovega vtoka in iztoka (Huber in Dickinson, 1992, str. 389)

2.4.6 Površinsko skladiščenje vode

V primeru, da pri transportu vode skozi vozliščni spoj (jašek) pretok preseže zmogljivost dolvodnega dela KS (višina gladine vode v jašku preseže njegovo globino), presežena voda izteče iz jaška, ta količina vode pa je izgubljena. SWMM vsebuje tudi možnost skladiščenja presežene vode nad jaškom, ta pa se po isti poti vrne nazaj v sistem, takoj ko kapaciteta sistema to dopušča. Pri uporabi kinematičnega vala in stalnega toka je presežena količina vode skladiščena kot odvečni volumen. Pri uporabi dinamičnega vala pa SWMM predvideva skladiščenje presežene količine na uporabniško določeni površini nad jaškom. Uporabnik lahko tako točno določi površine, na katerih bi se v primeru presežene vode iz jaška ta tudi zbirala. Pri odprtih kanal so to lahko travniki ali poplavne površine, ki so namenjene prav temu. Pri zaprtih kanalih (ceveh) so to lahko npr. kar parkirišča, na katerih so ti jaški, lahko pa tudi preusmerimo vodo navzdol po cesti, ulici do naslednjega možnega vtoka v KS (požiralnik, jašek), v odprti kanal (potok, reka) ali druge akumulacije.

2.4.7 Transport onesnažil

Pri transportu onesnažil skozi kanal se ta v SWMM obnaša kot popolnoma premešan pretočni reaktor (»continuously stirred tank reactor«), čeprav kanal po obliki bolj spominja na cevni reaktor (»plug flow reactor«). Prav tako za transport onesnažil v SWMM delujejo tudi akumulacijska vozlišča. Za vsa ostala vozlišča, za katere SWMM predvideva, da nimajo volumna, je v kvalitativnem pogledu iztok iz vozlišča enostavno mešanica koncentracije onesnažil vseh vtokov v vozlišče.



Shema popolnoma premešanega pretočnega reaktorja (Huber in Dickinson, 1992, str. 393)

Osnovna enačba masne bilance popolnoma premešanega pretočnega reaktorja:

$$\frac{d(VC)}{dt} = I(t) \cdot C^I(t) - O(t) \cdot C(t) - K \cdot C(t) \cdot V(t) + L(t)$$

(Povzeto po: Huber in Dickinson, 1992, str. 394.)

Oznake v zgornji enačbi:

V prostornina reaktorja (kanala ali akumulacijskega vozlišča) [l],

C^I koncentracija onesnažila v vtoku [mg/l],

C koncentracija onesnažila v reaktorju in iztoku [mg/l],

I vtok [l/s],

O iztok [l/s],

t čas [s],

K konstanta razpada onesnažila [s^{-1}],

L zaloga onesnažil v reaktorju (akumulaciji) [mg]

2.5 Izhodni podatki

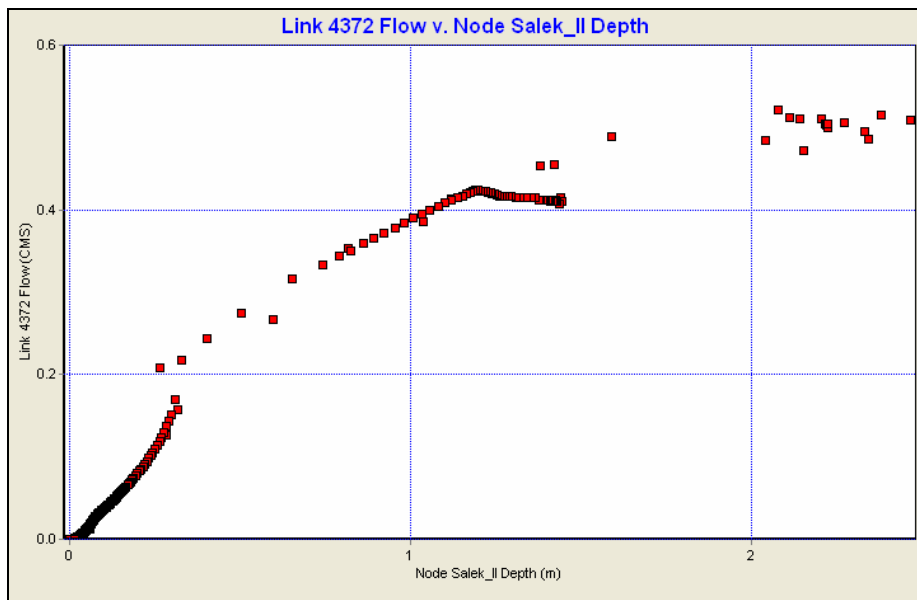
Program ponuja uporabniku mnogo izhodnih podatkov oz. rezultatov simulacije, ki jih lahko odčitamo iz poročila, časovno odvisnih preglednic, statistik, ali pa nam jih prikaže v obliki raznih vrst grafov in barvnih situacij v delovnem oknu.

Poročilo je tekstovni prikaz podatkov, v katerem so izpisani vhodni podatki, čas računa simulacije, morebitne napake, ki bi se pojavile pri simulaciji, opis delovanja kontrolnih stavkov, povzetek kvantitativnega in kvalitativnega odtoka, vrednosti masnih kontinuitet, imena petih vozlišč z največjimi vrednostmi kontinuitet, imena petih vozlišč ali kanalov z največjimi vrednostmi numerične napake ter različni rezultati za vsako prispevno območje (vsota padavin, dotokov, odtokov, izhlapevanj, infiltracije), vozliščni spoj (srednja in največja višina vode, največja kota gladine, skupna prostornina preplavljene vode, časi pojavov konic), akumulacijsko vozlišče (srednja in največja prostornina vode, največji iztok, časi pojavov konic) in kanale (največji pretok, največja hitrost, časi pojavov konic, čas pojava pretoka, odstotek časa pojava kritičnega pretoka, Froudovo število).

V časovno odvisnih preglednicah so za vsak časovni korak izpisani rezultati različnih lastnosti za določen element (objekt) ali pa rezultati določene lastnosti večih elementov (za primerjavo med elementi). Tako so za prispevna območja lahko v preglednici izpisani podatki, kot so padavine, višina snežne odeje, izgube (ponikanje z izhlapevanjem), površinski odtok, pretok podtalnice v KS, kota podtalnice in koncentracije spranih onesnažil. Za kanale so lahko izpisani pretok in njegova hitrost, srednja globina vode, kapaciteta polnitve, koncentracije onesnažil in Froudovo število. Za vozlišča so lahko izpisani globina vode, kota gladine vode, prostornina akumulacije, lokalni vtoki, vsota vtokov, površinsko skladiščenje vode, koncentracije onesnažil po morebitnem čiščenju. Program ponuja tudi možnost izpisa časovno odvisne preglednice za celoten sistem s podatki, kot so temperatura, vsota padavin, višina snežne odeje, srednje izgube, skupni odtok, skupni sušni, direktni in zunanji vtok, skupni vtok podtalnice, skupno površinsko skladiščenje in skupna prostornina akumulacij.

Vse izhodne podatke, našteje zgoraj za časovno odvisne preglednice, nam SWMM ponuja tudi v obliki časovno odvisnih grafov. Poleg časovno odvisnih grafov, ki prikazujejo neko

lastnost določenega elementa v odvisnosti od časa, pa lahko pregledujemo tudi grafe, ki prikazujejo neko lastnost elementa v odvisnosti od poljubne lastnosti poljubnega elementa (slika 6).



Slika 6: Primer izrisa grafa pretoka dušilke v odvisnosti od globine vode v razbremenilniku

Za vsak kanal, cev ali kolektor lahko SWMM za vsak časovni korak izriše tudi vzdolžni prerez z gladino vode oz. morebitno tlačno črto (če je cev pod pritiskom). Zato lahko ustvarimo tudi časovno animacijo pretoka vode po izbranem kanalu ali kolektorju. Za izris vzdolžnega prereza kolektorja lahko za določitev vsebovanih kanalov izberemo vsakega posebej, lahko pa enostavno določimo ime začetnega in končnega vozlišča, program pa samodejno vključi vse kanale, ki tvorijo povezavo med temi dvema vozlišči.

Izhodne podatke (naštete zgoraj za časovno odvisne preglednice) in tudi nekatere vhodne podatke (površina, širina, nagnjenost in neprepustnost prispevnega območja, padec in hrapavost kanala, kota dna jaška) v grafični obliki lahko v SWMM pregledujemo tudi na sami situaciji KS v delovnem oknu programa. Prispevna območja, kanali in vozlišča postanejo za izbran podatek v časovnem koraku obarvani glede na nastavitve legend. Zato lahko tudi tukaj ustvarimo barvno časovno animacijo situacije (npr. barvna animacija pretokov po kanalih, ob katerih se v vsakem časovnem koraku pojavi vrednost pretoka in puščica, ki nakazuje smer

toka). Situacijo delovnega okna lahko program shrani tudi v obliki DXF¹ datoteke, ki jo lahko nadalje obdelujemo v računalniškem programu ACAD.

S funkcijo »Query« ima uporabnik v delovnem oknu možnost videti prispevna območja, kanale in vozlišča, katerih vrednosti določenega parametra so enake/nad/pod neko določeno vrednostjo. Program tudi izpiše število teh elementov in jih tudi obarva. To nam pride v pomoč, če želimo npr. v določenem času preveriti preobremenjene odseke (dele) KS.

SWMM na željo uporabnika izpiše tudi statistično poročilo iz časovno odvisnih rezultatov simulacije. Za izbran element program izračuna in v statističnem poročilu izpiše statistične vrednosti vsakega dogodka (minimum, maksimum, povprečje) in statistične vrednosti za celoten niz dogodkov (minimum, maksimum, povprečje, standardna deviacija, odklonski koeficient, frekvenca dogodkov).

2.6 Prednosti in slabosti programa SWMM

Sledijo prednosti in slabosti programa SWMM, ki sem jih opazil pri delu s tem programom.

Prednosti programa SWMM:

- natančno simulira kvantitativno in kvalitativno dogajanje na prispevnih območjih in v KS za kratkoročne in dolgoročne simulacije, saj upravlja z vrsto zapletenih enačb,
- število vnesenih objektov KS je poljubno, za objekte pa ponuja uporabniku poljubne oblike in lastnosti,
- ogled rezultatov je možen na veliko različnih načinov (poročila, preglednice, grafi, animacije, situacije, vzdolžni prerezi kanalov itd.),
- uporabnik lahko vse podatke vnaša (kopira) tudi preko Beležnice (*.txt),
- program je brezplačen,
- posodabljanja in nadgraditve programa potekajo neprestano,
- sam program zasede na disku zelo malo prostora (cca. 2 MB),
- podatke modela lahko »izvažamo« tudi v druge formate (*.dxf, *.wmf, *.map),

¹ Drawing Exchange Format

- za hitrejši preračun lahko simulacijo poženemo tudi v Windows-ovem DOS¹ sistemu.

SWMM ima tudi nekaj slabosti:

- uporabniški grafični vmesnik ne vsebuje funkcije »razveljavi« (»Undo«),
- pri uporabi funkcije »pomanjšaj« (»Zoom Out«) se situacija v delovnem oknu vrne v prejšnji pogled, tik preden je bila povečana, namesto da bi se le pomanjšala na željenem mestu,
- situacija v delovnem oknu nima merila, prav tako ga nimajo vzdolžni prerezi kanalov,
- grafi ne vsebujejo možnosti izbire enot na oseh,
- ozadje (slika, zemljevid, načrt...) v delovnem oknu formata *.tiff SWMM ne podpira,
- pri simulaciji dinamičnega toka skozi kaskadne jaške, kjer je kota dna vtočne cevi višja od kote temena iztočne cevi, se pojavi numerična (računska) napaka, ki pa se veča z višinsko razliko med kotama,
- za razliko od programa pa rezultati simulacije zasedejo ogromno prostora na disku.

¹ Disk Operating System – računalniški operacijski sistem (Wikipedija, 2006)

3 ZADRŽEVALNI BAZENI

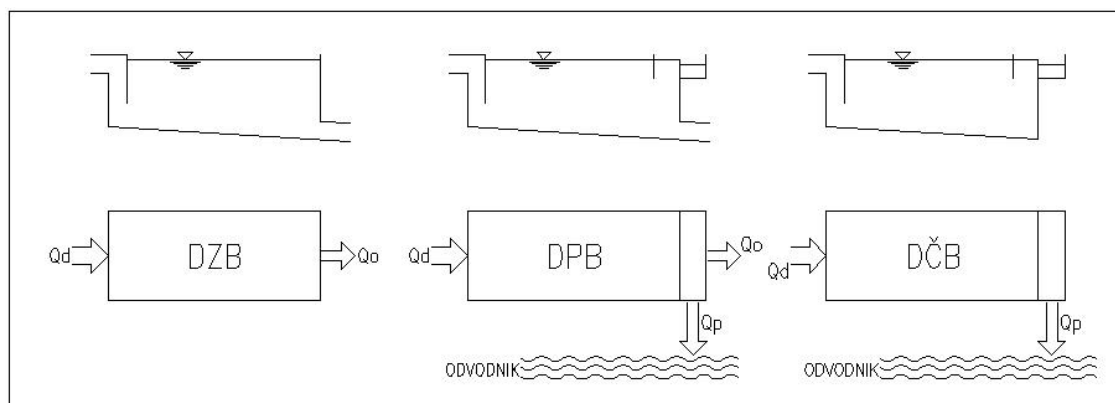
V mešanem KS se pri nalivih pojavijo odtoki, ki so tudi do več 100-krat večji od sušnih pretokov. Odvod takšne količine vode do ČN bi bilo v ekonomskem pogledu nesmiselno. Na ČN vodimo zato le določeno količino mešanih vod, odvečno količino pa odvajamo v odvodnik (vodotoki, jezera). Takšen odvod odpadnih vod z meteorno vodo, ki z različnih površin v KS spere nesnago, pa je v okoljevarstvenem pogledu nedopustno. Koncentracije spranih onesnažil, ki se v sušnem obdobju kopičijo predvsem na povoznih površinah, lahko dosežejo zaskrbljujoče vrednosti. Količina nakopičenih onesnažil na prispevnih površinah in tudi v kanalih je znatno večja predvsem po daljšem sušnem obdobju, spomladi in v jeseni. Navsezadnje pa mešana voda vsebuje tudi sušni odtok s sanitarno in industrijsko odpadno vodo. Zaradi teh razlogov je potrebno odvod razbremenjenih onesnaženih voda oz. vsaj prvega vala onesnaženja v odvodnik zadržati in ga po končanem nalivu očistiti na ČN. To dosežemo z gradnjo zadrževalnih objektov pred izpustom v odvodnik. To so kanali z zadrževalno prostornino (v nadaljevanju ZKDV) ter zadrževalni bazeni deževnih vod (v nadaljevanju ZBDV) oz. deževni bazeni.

Kot prikazuje slika na naslednji strani, delimo deževne bazene na:

- deževni zadrževalni bazen (v nadaljevanju DZB),
- deževni prelivni bazen (v nadaljevanju DPB),
- deževni čistilni bazen (v nadaljevanju DČB).

Možni so tudi kombinirani bazeni (v nadaljevanju KB), ki vsebujejo 2 dela, med katerima en deluje kot DZB, drugi pa kot DPB ali DČB.

Namen DZB je zmanjšati maksimalni padavinski odtok (Panjan, 2002). Za razliko od DZB, ki vso količino zadrževane vode odvede preko dušilke po kolektorju naprej na ČN, vsebujeta naslednja dva (DPB, DČB) t.i. čistilni preliv, preko katerega morebitno preseženo količino vode od zadržane delno očiščeno odvedemo v odvodnik. Tako je namen DPB ne samo zmanjšati maksimalni padavinski odtok, ampak tudi mehansko čiščenje prelite vode. Delno pa se pri DČB očisti vsa dotekajoča voda v bazen, ki nato tudi odteče preko preliva.



Skice različnih vrst deževnih bazenov (Povzeto po: Bischof, 1998, str. 247.)

3.1 Priključevanje deževnih bazenov v KS

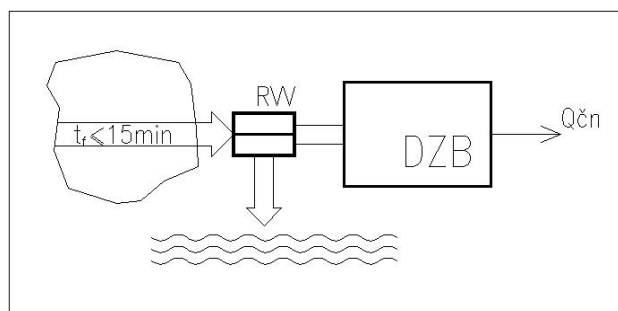
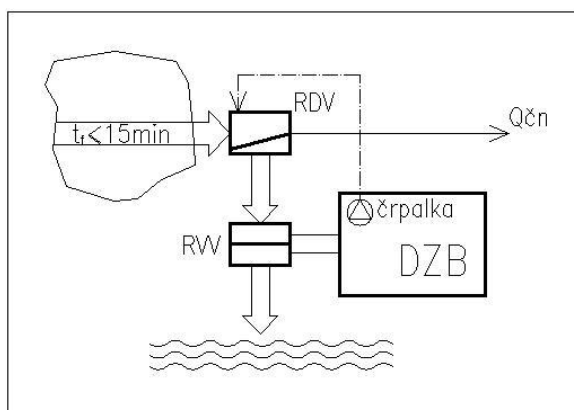
Deževne bazene lahko v kanalizacijsko omrežje priključujemo na glavnem vodu ali na stranskem vodu. Pri deževnih bazenih na glavnem vodu vodimo dušeni odtok mešanih vod na ČN $Q_{\check{C}N}$ skozi bazen, pri deževnih bazenih na stranskem vodu pa mimo bazena (Imhof, 1993).

Pri bazenih na stranskem vodu vodimo skozi bazen razbremenjeni pretok. Dušeni odtok na ČN vodimo preko razbremenilnika deževnih vod (v nadaljevanju RDV), ki je situiran pred bazenom. Razbremenjeno mešano vodo iz razbremenilnika deževnih vod vodimo proti bazenu preko razbremenilnika visokih vod (v nadaljevanju RVV), ki prične prelivati, ko je bazen poln. Bazeni se prične prazniti šele, ko odtok na ČN pade pod $Q_{\check{C}N}$ (Adamczyk in sod., 1982). Izbira lege bazena je odvisna predvsem od višinskih pogojev. Lega deževnega bazena na stranskem vodu pride v poštev pri majhni višinski razliki med vtokom in iztokom iz bazena, tako da se bazen prazni s črpanjem. V ekonomskem smislu je takšna lega manj ugodnejša, saj je potrebnih več cevi, dodatni ločitveni objekt (RDV) in črpalke.

Ko imamo na voljo zadostno višinsko razliko med vtokom in iztokom, pride v poštev deževni bazen na glavnem vodu. Pri takšni legi bazena RDV ni potreben, pred bazenom je le RVV, ki razbremenjuje pretoke večje od kritičnega mešanega odtoka Q_{krit} (glej poglavje 3.7.1.2). Bazeni pa se v večini primerov prazni gravitacijsko.

3.2 Deževni zadrževalni bazen (DZB)

Naloga DZB je zadržati prvi val onesnaženja, ki se v mešanem KS pojavi ob nalivu na manjšem prispevnem območju s krajšim odtočnim časom (glej poglavje 3.7.1.1). DZB ne vsebuje prelivnega objekta, zato je potrebno vso zadržano kapaciteto vala odvesti na ČN, kjer se mehansko in biološko očisti. Efektivni (koristni) volumen bazena določa krona preliva RVV. DZB gradimo na omrežju za območja, ki predhodno niso razbremenjena, kadar čas dotoka pri kritičnem nalivu ne preseže 15 do 20 minut (Adamczyk in sod., 1982). DZB je lahko konstruiran kot prekriti objekt v betonski izvedbi pravokotne ali okrogle oblike (vrtinčasti bazeni) ali kot odprt objekt v betonski ali zemeljski izvedbi. Prekrite bazene v betonski izvedbi gradimo v naseljenih območjih, odprte bazene pa v nenaseljenih območjih. Odprti zadrževalni bazeni v zemeljski izvedbi pridejo v poštev pri odvodnjavanju padavinskih voda iz avtocest (Panjan, 2002).

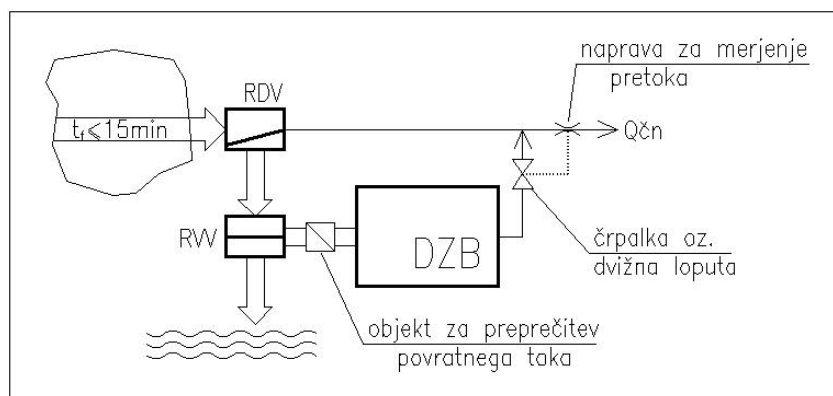


DZB na glavnem vodu (Adamczyk in sod.,
1982, str. 166)

DZB na stranskem vodu (Adamczyk in sod., 1982, str. 165)

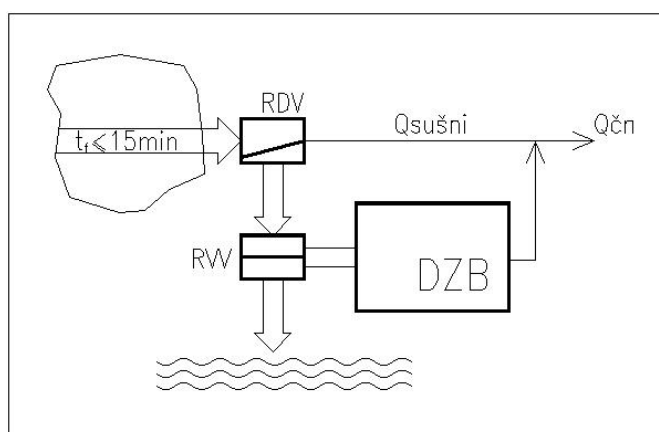
Odtok mešanih vod na ČN $Q_{\check{C}N}$ vodimo pri DZB na stranskem vodu mimo bazena (slika levo). Pri polnjenju je preprečen iztok iz bazena. Krona preliva ločitvenega objekta (RDV) je lahko višje ali nižje od krone preliva RVV (Adamczyk in sod., 1982). V primeru, da je nižja, predvidimo objekt za preprečitev povratnega toka (povratna zaklopka), kot to prikazuje spodnja slika¹.

¹ V tem primeru je slika zaradi oblikovnih razlogov prenesena na naslednjo stran.



DZB na stranskem vodu z objektom za preprečitev povratnega toka (Adamczyk in sod., 1982, str. 165)

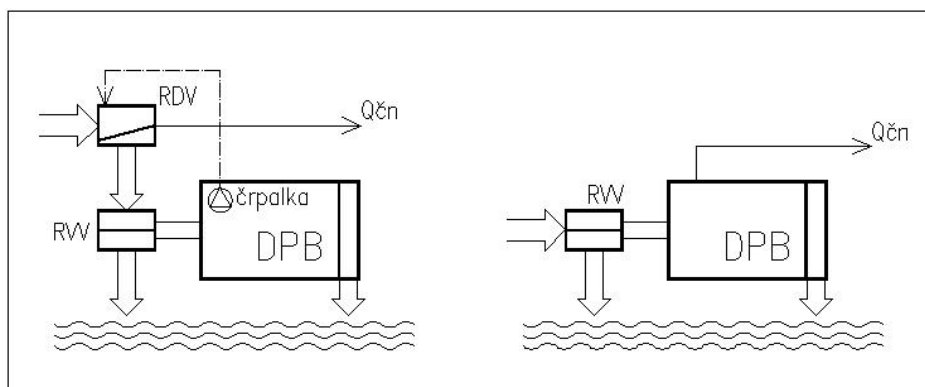
Pri DZB na glavnem vodu vodimo $Q_{\text{čn}}$ skozi bazen (slika desno, prejšnja stran). V poštev pride pri majhnem prispevnem območju z enim samim zadrževalnim bazenom, pri vzporedno vezanih bazenih z enim samim transportnim kanalom proti ČN ali kot zadnji bazen pred ČN. (Adamczyk in sod., 1982) DZB na glavnem zbiralniku lahko izvedemo tudi z obtokom sušnega pretoka mimo bazena (spodnja slika). Pri nalivih se bazen polni preko RDV. Med polnjenjem bazena je iztok odprt. Takšna postavitve bazena in ločitvenega objekta je pogosto narobe označena kot bazen na stranskem vodu. V poštev pride pri majhnih prispevnih območjih z enim samim bazenom ali pri zaporedno vezanih bazenih kot zadnji bazen pred ČN (Adamczyk in sod., 1982).



DZB na glavnem vodu z obtokom za sušni pretok (Adamczyk in sod., 1982, str. 166)

3.3 Deževni prelivni bazen (DPB)

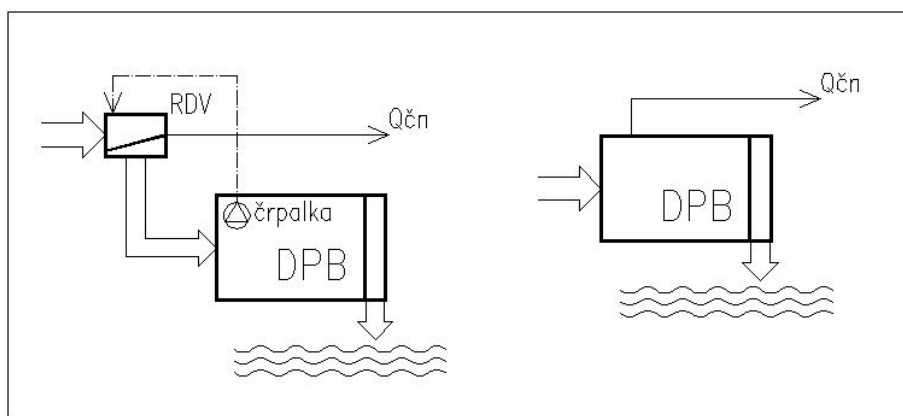
DPB gradimo na omrežju za večje prispevno območje, ki je lahko gorvodno že razbremenjeno, kadar čas dotoka pri kritičnem nalivu preseže 15 do 20 minut in kjer ni več izrazitega čistilnega vala (Adamczyk in sod., 1982). DPB vsebuje preliv, preko katerega se sme v odvodnik preliti le mehansko očiščena voda (za zahteve glej poglavje o dimenzioniranju bazenov). Zato takšen preliv imenujemo tudi čistilni preliv, ki določa efektivni volumen prelivnega bazena. Preliv prične delovati, ko je bazen poln. Na koncu padavinskega dogodka se zadržana kapaciteta mešane vode odvede do ČN.



DPB na stranskem vodu in DPB na glavnem vodu (Adamczyk in sod., 1982, str. 167)

Tudi DPB lahko v KS priključimo na glavnem ali na stranskem vodu (zgornja slika). Pri legi bazena na stranskem vodu je kot pri DZB med polnjenjem bazena iztok preprečen, prične pa se, ko odtok na ČN pade pod $Q_{\check{C}N}$. V primeru, da je krona preliva ločitvenega objekta (RDV) nižja od krone čistilnega preliva, je potreben objekt za preprečitev povratnega toka (Adamczyk in sod., 1982).

RVV, ki je nameščen pred bazenom, ima nalogo zmanjšati maksimalne pretoke skozi bazen zaradi nevarnosti vrtnčenja in dviganja usedlega blata, ki ga lahko odplavi preko čistilnega preliva (Adamczyk in sod., 1982). RVV pred bazenom lahko tudi opustimo, saj predstavlja komplicirano konstrukcijo in dodatni strošek, moramo pa izpolniti zahtevo o preprečenju odplavljanja usedlin preko preliva. Zahtevo izpolnimo, če hitrost pretoka skozi poln bazen pri dotoku $30 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ ne presega vrednosti 5 cm/s (Panjan, 2002). Takšno konstrukcijo prikazuje slika na naslednji strani.



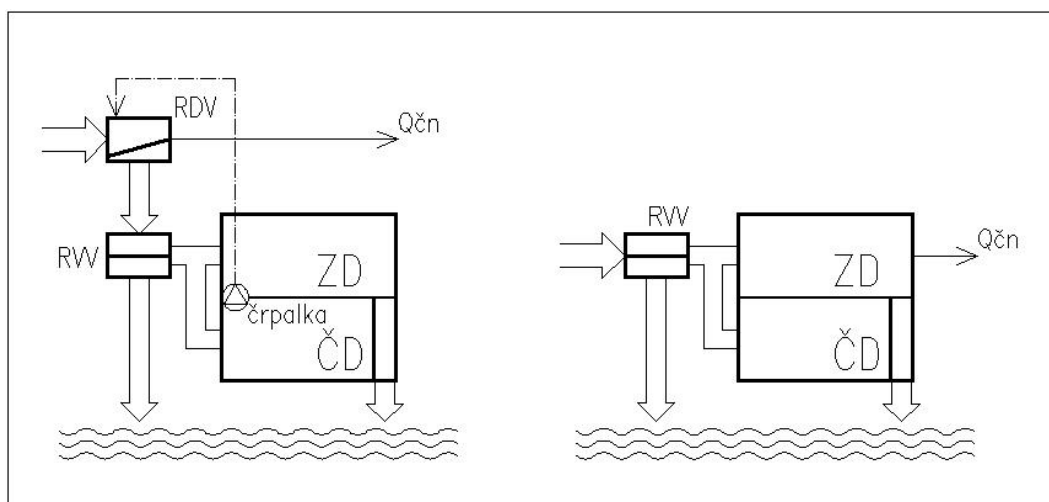
DPB na stranskem in glavnem vodu brez RVV (Adamczyk in sod., 1982, str. 168)

3.4 Deževni čistilni bazen (DČB)

DČB zadržujejo onesnaženi deževni odtok, zato jih največkrat uporabimo pri ločenih KS. Poleg zmanjševanja maksimalnih padavinskih pretokov ima DČB nalogo mehansko očistiti meteorno vodo in jo nato mehansko očiščeno odvesti v odvodnik ali na ČN (prečrpavanje). DČB vsebuje čistilni preliv, pred bazenom pa je nameščen RVV, ki omejuje maksimalne pretoke skozi bazen, s tem pa je onemogočeno dviganje usedlin.

3.5 Kombinirani bazen (KB)

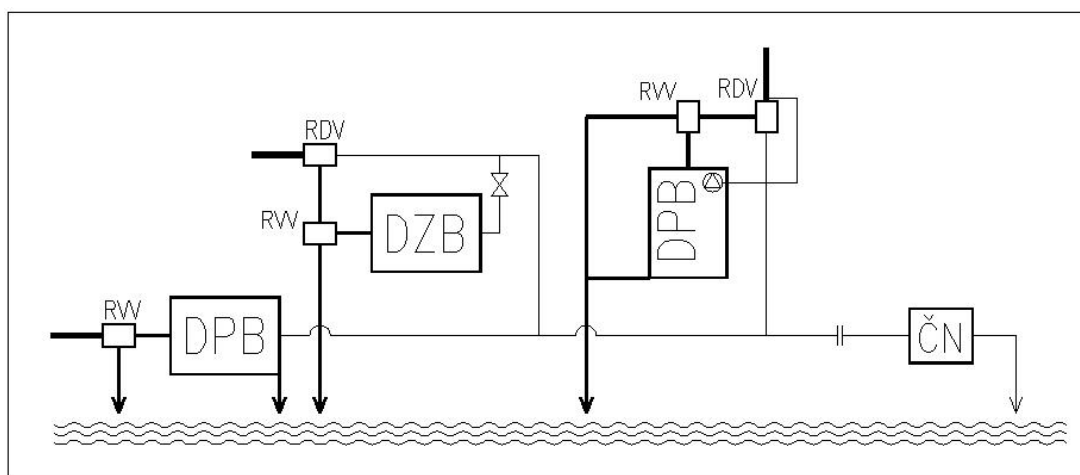
KB predstavlja kombinacijo DZB in DPB in tako vsebuje zadrževalni del in obdelovalni (čistilni) del. Dotok mešane vode se najprej shranjuje v zadrževalnem delu. Ko je ta poln, se prične polniti še drugi, obdelovalni del, ki ga obravnavamo kot DPB, saj vsebuje čistilni preliv. Šele ko je poln tudi obdelovalni del, se mehansko očiščena voda prične prelivati v odvodnik. Zadrževalni in obdelovalni del sta lahko situirana en ob drugem ali en nad drugim, odvisno od razmer. Pri legi en nad drugim je spodaj zadrževalni del, nad njim pa obdelovalni del s čistilnim prelivom. KB pride v poštev pri območjih z daljšim odtočnim časom in pričakovanim čistilnim valom. Takšni bazeni so dražji, imajo pa tudi manjši čistilni učinek v primerjavi z DPB (ATV-A 128E, 1992). V KS jih lahko priključimo na glavnem ali na stranskem vodu.



KB na stranskem vodu in KB na glavnem vodu (Povzeto po: ATV-A 128E, 1992.)

3.6 Medsebojno priključevanje deževnih bazenov

Pri večjih mešanih KS je zaradi ekonomskih razlogov predvidenih več deževnih bazenov. DZB, DPB in KB so v omrežju lahko priključeni vzporedno ali zaporedno.

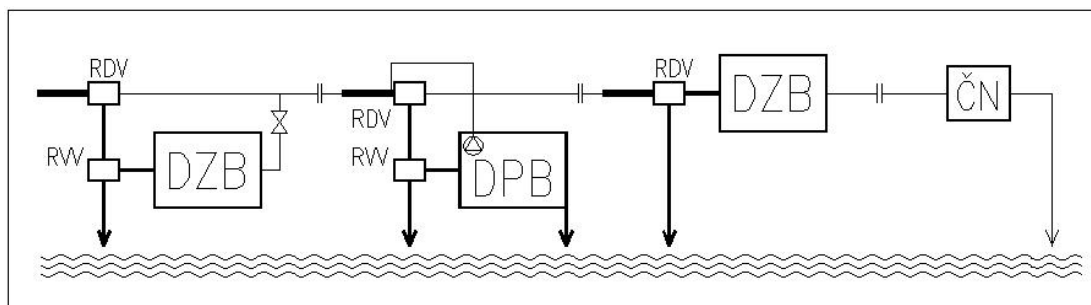


Primer vzporednega priključevanja deževnih bazenov (Povzeto po: ATV-A 128E, 1992.)

Deževni bazeni priključeni vzporedno predstavljajo ugodnejšo rešitev za pregled nad prelitim odtokom v odvodnik in dušenim odtokom na ČN (ATV-A 128E, 1992). Pri vzporednem priključevanju bazenov je potreben kolektor, ki vodi dušene odtoke iz bazenov proti ČN. Tako vsa voda iz bazenov prispe do ČN brez nadaljnega prelivanja. Bazeni ne vplivajo drug

na drugega, zato je tudi izbira vrste bazena neodvisna od ostalih bazenov. So pa stroški izgradnje KS z vzporedno priključenimi bazeni višji, kar je posledica potrebnega transportnega kolektorja do ČN. V praksi vzporedno priključevanje bazenov ni vedno izvedljivo (Adamczyk in sod., 1982). Pri vzporednem priključevanju so možni tako bazeni na glavnem vodu kot tudi bazeni na stranskem vodu. Vsota dušenih odtokov iz bazenov oz. odtok po transportnem kolektorju pred ČN ne sme presegati zmogljivosti biološkega dela ČN (ATV-A 128E, 1992).

Deževni bazeni priključeni zaporedno so v KS priključeni en za drugim. Izbira lege bazena je možna le pri zadnjem bazenu pred ČN, pri vseh gorvodno ležečih bazenih je možna le lega na stranskem vodu (Adamczyk in sod., 1982). Dušeni odtoki iz bazenov bi naj naraščali v smeri toka vode proti ČN, tako da lahko zadrževalna količina vode gorvodnega bazena prispe do ČN brez dodatnega preliivanja v dolvodnem bazenu. Odtok na ČN iz zadnjega bazena ne sme presegati zmogljivosti biološkega dela ČN. Zadrževalni volumen bazenov ponavadi narašča v smeri toka vode proti ČN zaradi daljših odtočnih časov (ATV-A 128E, 1992).



Primer zaporednega priključevanja deževnih bazenov (Povzeto po: ATV-A 128E, 1992.)

3.7 ATV-A 128 standard¹

Nemški ATV-A 128 (Abwassertechnische Vereinigung - Arbeitsblatt 128) nadomešča prejšnji ATV standard A 128 iz leta 1977. Standard se navezuje na hidrotehnične objekte v mešanem KS s prelivom v vodotoke ali jezera, kot so razbremenilni objekti s prelivom, zadrževalni bazeni

¹ Celotno besedilo v tem poglavju je povzeto po: ATV-A 128E, 1992. Vir enačb je ATV-A 128E, 1992. Izjeme so označene z virom.

s prelivom in kanali z zadrževalno prostornino in prelivom. V tem diplomskem delu se bom omejil le na zadrževalne bazene s prelivom.

Vodno gospodarstvo in tudi stroški izgradnje, delovanja in vzdrževanja KS težijo k izogibu čistega deževnega odtoka v KS, kjer je le to možno. Zaradi poplavne varnosti in zaradi preobremenjenosti kanalske mreže in čistilnih naprav so predvideni prelivni objekti.

Površinski odtok skupaj z onesnažili vodimo s pomočjo KS v odvodnik (vodotoki in jezera) na naslednje načine:

- odtok padavinskih vod iz ločenega KS,
- odtok preko preliva iz mešanega KS,
- (očiščeni) odtok iz ČN.

Pri mešanem KS se lahko v padavinskem odtoku pojavi visoka koncentracija polutantov, z izlivi v vodotoke in jezera pa lahko le-te močno onesnažimo. Do pojava visokih koncentracij onesnažil, predvsem težkih polutantov in usedlin, prihaja spomladi, v jeseni in ob nalivih, ki sledijo daljšemu sušnemu obdobju. Pojavi se spiranje povoznih površin, kmetijskih površin, streh in spiranje sedimentov v kanalih in kanalizacijskih objektih. Čeprav traja val onesnaženja le začasno, lahko dosežejo koncentracije onesnažil večkratno vrednost tistih, ki jih vsebuje iztok iz ČN v odvodnik. Naloga smernic je omejiti onesnaženi padavinski in mešani odtok na ČN do te mere, da ta ni preobremenjena in lahko očisti odpadno vodo onesnažil v določeni meri, hkrati pa mora kvaliteta vodotokov in jezer zaradi prelivov ostati v sprejemljivih mejah.

Po pravilih dimenzioniramo kanalizacijsko mrežo na 50 do 100 let, čistilne naprave pa na 15 do 25 let. Značilnosti prelivnih objektov, kot so njihova oblika in velikost, odtok odpadnih vod in odtok prelitih vod, so odvisni od ČN, zato je nesmiselno dimenzioniranje teh objektov na daljše obdobje kot ČN.

Za določitev zadrževalnega volumna predlaga standard 2 postopka:

- enostavnejši postopek dimenzioniranja z uporabo diagramov,

- kontrolni postopek, ki pride v poštev pri neizpolnjevanju pogojev prvega enostavnejšega postopka.

Dimenzioniranje posameznega zadrževalnega objekta s prelivom je torej zaključeno v treh korakih:

- določitev potrebnega skupnega zadrževalnega volumna (podpoglavje 3.7.1),
- določitev potrebnega zadrževalnega volumna posameznega objekta z uporabo enostavnejšega postopka ali kontrolnega postopka (podpoglavje 3.7.2),
- določitev dimenzij zadrževalnega prelivnega objekta glede na dimenzijske in konstrukcijske zahteve (podpoglavje 3.7.3).

3.7.1 Izračun zadrževalnega volumna

Po standardu je za zadrževalni volumen prelivnega objekta potrebno poznati oz. določiti tudi zadrževalne volumne morebitno gorvodno ležečih objektov. To velja tako za postopek dimenzioniranja z uporabo diagramov kot tudi za kontrolni postopek. Izračuni potrebnih vhodnih in izhodnih podatkov sledijo v nadaljevanju.

3.7.1.1 Podatki o prispevnih območjih

-Srednja letna višina padavin h_{pr} [mm]

Trajanje prelivanja mešanih vod je odvisno od srednje letne višine padavin. Prelivanje je daljše pri območjih z višjo srednjo letno višino padavin, zato je tam tudi letna količina prelitih vod v odvodnik večja.

Za obravnavana prispevna območja upoštevamo podatek mesta oz. najbližjega mesta, za katerega obstajajo ombrografski podatki.

-Velikost reduciranih prispevnih površin A_U [ha]

V primeru, da ni obstoječih merjenih podatkov, lahko zapišemo:

$$A_U = A_{red}$$

Velikost reducirane prispevne površine določimo po naslednji enačbi:

$$A_{red} = A \cdot \varphi \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 64.})$$

$$\varphi = \frac{\sum (F_i \cdot \varphi_i)}{\sum F_i} \quad (\text{Kolar, 1983, str. 78})$$

Oznake v zgornji enačbi:

A velikost prispevnega območja [ha],

φ odtočni koeficient [-],

F_i velikost dela prispevnega območja, velikost raznih vrst površin (streha, cesta, travnik ...) [ha],

φ_i vrednost odtočnega koeficienta za razne vrste površin (glej preglednico spodaj).

Odtočni koeficienti za razne vrste površin (Kolar, 1983, str. 78)

Vrsta površine	φ_i [%]
Strehe s pločevinasto ali emajlirano kritino	95
Strehe z običajno kritino	90 - 85
Ceste in poti, utrjene z betonom ali asfaltom	85 - 90
Tlak iz naravnega ali umetnega kamna z zalitimi stiki	75 - 85
Tlak iz naravnega ali umetnega kamna z nezalitimimi stiki	50 - 70
Z bitumensko emulzijo obrizgana površina	25 - 60
Slabo utrjene poti brez površinske obdelave	15 - 30
Kolodvori in igrišča	10 - 30
Parki, vrtovi in travniki	5 - 25
Gozd	1 - 20

-Najdaljši čas pretoka t_f [min]

Najdaljši čas pretoka je trajanje potovanja vala po najdaljšemu kolektorju. Je čas od začetka trajanja naliva do pojava konice pretoka v zadnji dolvodni cevi prispevnega območja (npr. cev pred RVV). Čas pretoka vode v transportnem kolektorju lahko zanemarimo.

-Povprečni koeficient nagnjenosti terena I_{Gm} [-]

Po standardih ATV se prispevna območja delijo glede na nagnjenost (padeč) terena na 4 skupine¹.

¹ Glej naslednjo stran.

Koeficient nagnjenosti terena (ATV-A 128E, 1992, str. 23)

Koeficient nagnjenosti terena I_{Gm}	Padec terena I_T [%]
1	< 1
2	1 - 4
3	4 - 10
4	> 10

Koeficient nagnjenosti terena za celotno prispevno območje se izračuna po enačbi:

$$I_{Gm} = \sum (A_i \cdot I_{Gmi}) / \sum A_i$$

Oznake v zgornji enačbi:

A_i velikost prispevnega območja i [ha],

I_{Gmi} koeficient nagnjenosti območja i .

3.7.1.2 Podatki o odtočnih količinah

-Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN Q_m [l/s]

Sestavljen je iz sušnega odtoka Q_{dw} skupaj z deževnim odtokom Q_r . Po pravilih naj ne bi bil manjši od dvakratne dnevne konice odtoka odpadnih vod z odtokom tujih vod:

$$Q_m = 2 \cdot Q_{px} + Q_{iw24}$$

$$Q_{px} = \frac{24}{x} \cdot Q_{d24} + \frac{24}{a_c} \cdot \frac{365}{b_c} \cdot Q_{c24} + \frac{24}{a_i} \cdot \frac{365}{b_i} \cdot Q_{i24}$$

$$Q_{d24} = \frac{P \cdot n_p}{86400}$$

Oznake v zgornjih enačbah:

Q_{px} dnevna konica odtoka odpadnih vod [l/s],

Q_{iw24} dotok tujih vod [l/s],

Q_{d24} odtok odpadnih vod iz gospodinjstev [l/s],

Q_{c24} odtok odpadnih vod iz male obrti, pisarn, trgovin [l/s],

Q_{i24} odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije [l/s],

x trajanje odtoka odpadnih vod na dan [h],

a_c število delovnih ur na dan v mali obrti, pisarnah, trgovinah [h],

a_i število delovnih ur na dan v veliki obrti in industriji [h],

b_c število produktivnih dni na leto v mali obrti, pisarnah, trgovinah [dni],

b_i število produktivnih dni na leto v veliki obrti in industriji [dni],

P število prebivalcev [-],

n_p norma porabe [l/(os · dan)].

Trajanje odtoka odpadnih vod na dan x dobimo iz spodnje preglednice.

Trajanje odtoka odpadnih vod na dan v odvisnosti od števila prebivalcev in norme porabe vode (Povzeto po: Bischof, 1998)

Število prebivalcev	Srednja dnevna poraba vode [l/(os·ha)]	Dnevno trajanje Q_{d24} [h]
< 5 000	150	8
5000 - 10 000	175 - 180	10
10 000 - 50 000	200 - 220	12
50 000 - 250 000	225 - 260	14
> 250 000	250 - 300	16

Število delovnih ur na dan (a_c, a_i) in število produktivnih dni na leto (b_c, b_i) določimo po dejanskih delovnih časih pisarne, trgovine, obrti, industrije.

-Povprečni dnevni sušni odtok Q_{dw24} [l/s]

Sestavljen je iz odtoka odpadnih in tujih vod:

$$Q_{dw24} = Q_{w24} + Q_{iw24}$$

Odtok odpadnih vod Q_{w24} je vsota odtokov vseh odpadnih vod:

$$Q_{w24} = Q_{d24} + Q_{c24} + Q_{i24}$$

-Maksimalni dnevni sušni odtok Q_{dwx} [l/s]

Natančnejše oz. najboljše vrednosti dobimo iz rezultatov merjenj na ČN. V primeru, da ni obstoječih merjenih rezultatov, izračunamo maksimalni dnevni sušni odtok po naslednji enačbi:

$$Q_{dwx} = Q_{px} + Q_{iw24}$$

-Dotok iz ločenih območij Q_{rS24} [l/s]

V primeru, da ni obstoječih merjenih rezultatov, izračunamo dotok iz ločenih območij po naslednji enačbi:

$$Q_{rS24} = Q_{wS24} = \frac{P \cdot n_p}{86400}$$

Oznake v zgornji enačbi:

Q_{wS24} odtok odpadnih vod iz območja z ločenim KS [l/s],

P število prebivalcev, ki bivajo na območju z ločenim KS [-],

n_p norma porabe [l/(os · dan)].

-Dotok tujih vod Q_{jw24} [l/s]

Predpisi dimenzioniranja zahtevajo zmanjšanje dotoka tujih vod kolikor je možno, saj zadrževalni volumen narašča z dotokom tujih vod. Tuje vode nekontrolirano pritekajo v KS. Največkrat je to izvir ali podtalnica. V KS pritekajo iz drenaž, skozi stičišča kanalizacijskih elementov zaradi morebitnega netesnjenja, na hišnih priključkih ali skozi stene jaškov, velikokrat pa prebivalci sami v jašek speljejo izvir iz svojega ozemlja. Med tujo vodo prištevamo tudi vodo, ki jo iz gradbenih jam ljudje prečrpajo v požiralnik ali jašek. Ponavadi so vir le mehanskega onesnaženja. Najboljše vrednosti za tujo vodo dobimo iz rezultatov merjenj na ČN. Če podatki ne obstajajo, lahko dotok tuje vode dobimo tudi iz spodnje preglednice.

Sušni dotok, dotok tuje vode in odtočni koeficient v odvisnosti od gostote naselitve (Kolar, 1983, str. 36)

Gostota prebivalcev na ha [P/ha]	Odtočni koeficient φ [%]	Pričakovani dotok tuje vode [l/(s·ha)]	Pričakovani sušni dotok [l/(s·ha)]	Skupni dotok [l/(s·ha)]
50	15	0.25	0.22	0.47
100	17	0.40	0.44	0.84
200	50	0.75	0.87	1.62
300	68	1.00	1.31	2.31
400	80	1.20	1.75	2.95
500	87	1.30	2.19	3.49
600	90	1.35	2.62	3.97

-Odtok padavinskih vod Q_{r24} [l/s]

Izraža razliko med kombiniranim odtokom in povprečnim dnevnim odtokom odpadnih vod iz območij z mešanim in ločenim KS:

$$Q_{r24} = Q_m - Q_{dw24} - Q_{rS24}$$

Odtok padavinskih vod iz prispevnega podobmočja dobimo po enačbi:

$$Q_{r24} = Q_t - Q_{dw24} - Q_{rS24}$$

Oznaka v zgornji enačbi:

Q_t odtok skozi dušilko [l/s].

-Kritični deževni odtok Q_{krit} [l/s]

Je odtok, ki ga povzroči kritični naliv. Izračuna se po enačbi:

$$Q_{krit} = r_{krit} \cdot A_U$$

Oznaka v zgornji enačbi:

r_{krit} intenziteta kritičnega naliva [l/(s · ha)].

Z večanjem časa odtoka do prelivnega objekta se odtočni val po cevi vedno bolj splošča. Zaradi tega se vsota prelivanj in s tem tudi količina prelitih onesnažil v odvodnik zmanjša. Ta vpliv opisuje naslednja enačba za izračun intenzitete kritičnega naliva:

$$r_{krit} = 15 \cdot \frac{120}{t_f + 120}; \quad r_{krit, \min} = 7,5 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

Pri določevanju intenzitete r_{krit} za zadrževalne bazene s prelivom se zmanjšanje intenzitete zaradi vpliva časa odtoka ne upošteva. Intenziteta je torej konstantna: $r_{krit} = 15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$.

-Kritični mešani odtok Q_{krit} [l/s]

Kritični mešani odtok je vsota povprečnih dnevnih vrednosti sušnega odtoka in kritičnega deževnega odtoka iz prispevnega območja ter vseh odtokov iz dušilk razbremenilnikov in zadrževalnih bazenov iz morebitnih gorvodno priključenih prispevnih območij:

$$Q_{krit} = Q_{dw24} + Q_{krit} + \sum Q_{t,i}$$

Oznaka v zgornji enačbi:

$\sum Q_{t,i}$ vsota odtokov skozi dušilke iz gorvodno priključenih prispevnih območij.

-Povprečni deževni odtok med prelivanjem Q_{ro} [l/s]

Predstavlja vsoto povprečne letno prelite vode v odvodnik in odtoka padavinskih vod Q_{r24} skozi dušilko v času prelivanja:

$$Q_{ro} = VQ_o / (T_o \cdot 3,6) + Q_{r24} \quad *$$

Oznake v zgornji enačbi:

VQ_o prelita količina mešanih vod v odvodnik v letu [m^3],

T_o trajanje vseh prelivanj v letu [h].

Za zadrževalne bazene z razmerjem padavinskega odtoka q_r manjšim od 2 l/(s · ha) lahko izrazimo povprečni deževni odtok med prelivanjem z naslednjo enačbo:

$$Q_{ro} = a_f \cdot (3,0 \cdot A_U + 3,2 \cdot Q_{r24})$$

$$a_f = 0,50 + \frac{50}{t_f + 100}; \quad a_f \geq 0,885$$

Oznaka v zgornji enačbi:

a_f redukcija odtočnega časa.

Pri $q_r > 2$ l/(s · ha) je potrebno povprečni deževni odtok med prelivanjem Q_{ro} določiti s kontrolnim postopkom in enačbo *.

3.7.1.3 Podatki o odtočnih razmerjih-Razmerje sušnega odtoka q_{dw24} [l/(s · ha)]

Izražen je kot kvocient povprečnega dnevnega sušnega odtoka Q_{dw24} in reducirane prispevne površine:

$$q_{dw24} = \frac{Q_{dw24}}{A_U}$$

-Razmerje padavinskega odtoka q_r [l/(s · ha)]

Izražen je kot kvocient odtoka padavinskih vod Q_{r24} in reducirane prispevne površine:

$$q_r = \frac{Q_{r24}}{A_U}$$

-Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka n [-]

$$n = \frac{Q_m - Q_{iw24}}{Q_{dwx} - Q_{iw24}}$$

-Povprečno mešalno razmerje prelitih vod m [-]

Izražen je kot kvocient povprečnega deževnega odtoka med prelivanjem skupaj z vodami iz ločenega območja in povprečnega dnevnega sušnega odtoka:

$$m = \frac{Q_{ro} + Q_{rS24}}{Q_{dw24}}$$

-Razmerje med povprečnim in maksimalnim dnevnim sušnim odtokom x_a [-]

$$x_a = 24 \cdot \frac{Q_{dw24}}{Q_{dwx}}$$

3.7.1.4 Podatki o onesnaženju in drugih vplivih

-Koncentracija KPK (kemijske potrebe po kisiku) v sušnem odtoku c_{dw} [mg/l]

Količino koncentracije KPK v sušnem odtoku dobimo kot letno povprečje iz merjenj na območjih gorvodno od naselja. Če obstajajo meritve dolvodno od naselja, moramo po pravilih vrednosti pomnožiti z 1,5. V primeru, da se meritve ne izvajajo in ni obstoječih podatkov, predpis priporoča vrednost 600 mg/l. Koncentracijo lahko tudi izračunamo po enačbi:

$$c_{dw} = \frac{c_w \cdot Q_{w24}}{Q_{dw24}} = \frac{Q_{d24} \cdot c_d + Q_{c24} \cdot c_c + Q_{i24} \cdot c_i}{Q_{d24} + Q_{c24} + Q_{i24} + Q_{iw24}}$$

Oznake v zgornji enačbi:

c_w koncentracija KPK v odpadni vodi [mg/l],

c_d koncentracija KPK v odpadni vodi iz gospodinjstev [mg/l],

c_c koncentracija KPK v odpadni vodi iz male obrti, pisarn, trgovin [mg/l],

c_i koncentracija KPK v odpadni vodi iz velike obrti in industrije [mg/l].

-Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod a_p [-]

V primerih, ko je koncentracija KPK 600 mg/l presežena, je potrebno zadrževalni volumen povečati.

$$a_p = \frac{c_{dw}}{600}; \quad a_p \geq 1,0$$

-Vpliv letnih padavin a_h [-]

Na letno količino prelitih mešanih vod vpliva srednja letna višina padavin h_{pr} . Z naraščanjem višine padavin se večja količina prelitih mešanih vod v odvodnik, s tem pa tudi količina odpadnih vod. Z vplivom letnih padavin a_h dosežemo bolj ali manj konstantne obremenitve odvodnika za dolgoročne srednje letne padavine.

$$a_h = \begin{cases} \frac{h_{pr}}{800} - 1; & \text{za } 600 \leq h_{pr} \leq 1000 \text{ mm} \\ -0,25 & ; \text{za } h_{pr} < 600 \text{ mm} \\ +0,25 & ; \text{za } h_{pr} > 1000 \text{ mm} \end{cases}$$

-Vpliv kanalizacijskih usedlin a_a [-]

Z manjšanjem padca kanalov in pretoka se večja težnja k odlaganju naplavin in usedlin. Največja intenziteta odlaganja usedlin v KS je v nočeh brez dežja, ko je tudi sušni odtok najmanjši. Zato je vpliv a_a odvisen od odtoka iz KS, ki se izraža z razmerjem sušnega odtoka q_{dw24} , od naklonov kanalizacije, ki se izraža s koeficientom I_{Gm} , odvisen pa je tudi od razmerja med maksimalnim in povprečnim dnevnim sušnim odtokom x_a . Vpliv a_a določimo iz spodnjih diagramov.

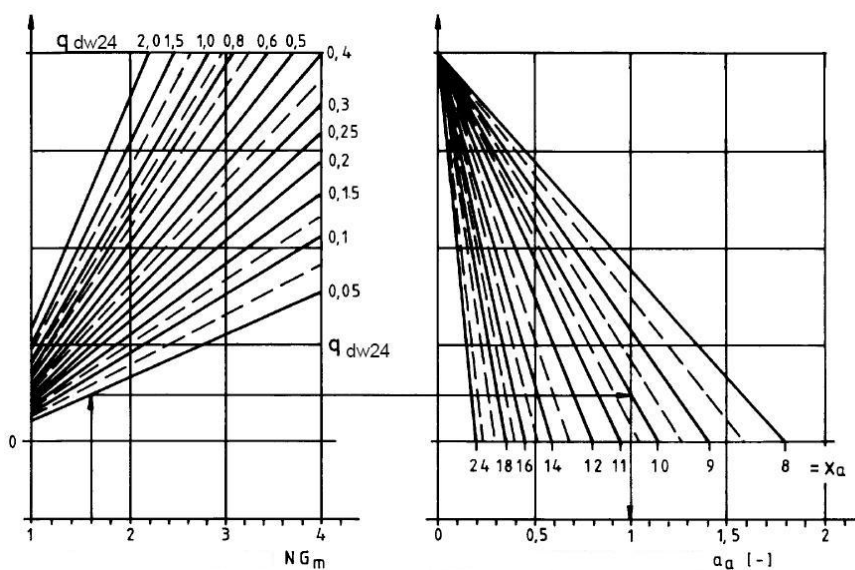


Diagrama za določitev vpliva kanalizacijskih usedlin (ATV-A 128E, 1992, str. 29)

a_a pa lahko dobimo tudi po naslednji enačbi:

$$a_a = \frac{1}{10} \cdot \left(\frac{24}{x_a} \right)^2 \cdot \left[2 - \left(0,43 \cdot q_{dw24}^{0,45} \cdot (1 + 2 \cdot (I_{Gm} - 1)) \right) \right]; \quad a_a \geq 0$$

-Računska koncentracija KPK sušnega odtoka c_d [mg/l]

Koncentraciji KPK v sušnem odtoku pripišemo ob srednjih pogojih vrednost 600 mg/l. Na koncentracijo KPK vplivajo tudi dejavniki, kot so višina letnih padavin in sedimenti v kanalizaciji, zato je računski koncentracija KPK sušnega odtoka odvisna od treh vplivov: vpliva onesnaženja mešanih vod a_p , vpliva letnih padavin a_h in vpliva kanalizacijskih sedimentov a_a .

$$c_d = 600 \cdot (a_p + a_h + a_a)$$

-Teoretična koncentracija KPK prelivov c_c [mg/l]

c_c določa onesnaženost prelite vode. Odvisna je od povprečnega mešalnega razmerja prelitih vod m in koncentracije KPK padavinskega odtoka c_r , ki ob srednjih pogojih znaša 107 mg/l.

$$c_c = \frac{c_r \cdot m + c_d}{m + 1}; \quad c_r = 107 \text{ mg/l}$$

Oznaka v zgornji enačbi:

c_r koncentracija KPK padavinskega odtoka [mg/l].

-Dovoljena letna mera prelivanja e_o [%]

Avtorji smernic izhajajo iz pogoja, da se mešan KS, kar se tiče skupnih emisij iz KS in ČN, naj ne bi slabše obnašal kot ločen KS brez čiščenja padavinskega odtoka. To pomeni, da skupno letno kopičenje onesnažil iz KS naj ne bi bilo večje od letnega onesnaženja padavinskega odtoka:

$$PL_S \leq PL_r$$

Skupno kopičenje onesnažil iz KS predstavlja kopičenje prelitih vod in odtoka iz ČN:

$$PL_S = PL_o + PL_{tp}$$

$$PL_o = VQ_r \cdot e_o \cdot c_c$$

$$PL_{tp} = VQ_r \cdot (1 - e_o) \cdot c_{tp}$$

$$PL_r = VQ_r \cdot c_r$$

Oznake v zgornjih enačbah:

PL_S vsota letnega kopičenja onesnažil v prelitih mešanih vodah in odtoka iz ČN [kg],

PL_o letno kopičenje onesnažil v prelitih mešanih vodah [kg],

PL_{tp} letno kopičenje onesnažil v odtoku iz ČN v času nalivov [kg],

PL_r letno onesnaženje, sprano s površja z deževnim odtokom [kg],

VQ_r vsota povprečnega letnega padavinskega odtoka [m³],

c_{tp} koncentracija KPK izpusta iz ČN v odvodnik [mg/l].

Zadnje štiri enačbe vstavimo v zgornjo neenačbo, izpostavimo e_o in dobimo enačbo:

$$e_o = \frac{c_r - c_{tp}}{c_c - c_{tp}} \cdot 100$$

c_{tp} znaša ob srednjih pogojih 70 mg/l. Če upoštevamo še, da znaša c_r 107 mg/l, dobimo za izračun dovoljene letne mere prelivanja e_o enačbo:

$$e_o = \frac{3700}{c_c - 70}$$

Ko dobimo e_o , lahko preverimo še mešalno razmerje:

$$\frac{MLWQ}{Q_{px}} > 100$$

Oznake v zgornji enačbi:

MLWQ ... srednji nizki pretok v odvodniku [l/s],

Q_{px} dnevna konica odtoka odpadnih vod [l/s].

Pri odvodnikih z mešalnim razmerjem $\frac{MLWQ}{Q_{px}} > 100$ lahko dovoljeno letno mero prelivanja

e_o povečamo s faktorjem, ki linearno narašča od vrednosti 1,0 pri $\frac{MLWQ}{Q_{px}} = 100$ do vrednosti

1,2 pri $\frac{MLWQ}{Q_{px}} \geq 1000$. Dovoljeno letno mero lahko torej povečamo s faktorjem f_e :

$$f_e = 1 + 0,2 \cdot \left(\frac{MLWQ}{Q_{px}} - 100 \right) / 900 \quad (1)$$

3.7.1.5 Volumen zadrževalnega bazena

Za določitev skupnega zadrževalnega volumna je potrebno upoštevati celotno prispevno območje ČN nad najbolj dolvodno situiranim prelivnim objektom. Vrednosti vseh parametrov, ki so potrebni, so definirane za celotno območje. Volumen najbolj dolvodno situiranega prelivnega objekta v končni fazi določimo z odštevanjem volumnov gorvodno situiranih zaporedno priključenih prelivnih objektov od skupnega zadrževalnega volumna.

Določevanje zadrževalne kapacitete za vsako prispevno območje posebej je možno le pri vzporedno vezanih odtokih preko dušilk v skupni odtok proti ČN, če le ni prisotnega nadaljnega dodatnega prelivanja. Pogoj je, da vsota odtokov skozi vzporedno vezane dušilke nikoli ne presega zmožnosti biološke stopnje ČN.

-Specifični volumen zadrževalnega bazena V_s [m^3/ha]

Odvisen je od dovoljene letne mere prelivanja e_o in razmerja padavinskega odtoka q_r . Specifični volumen zadrževalnega bazena določimo iz spodnjega diagrama.

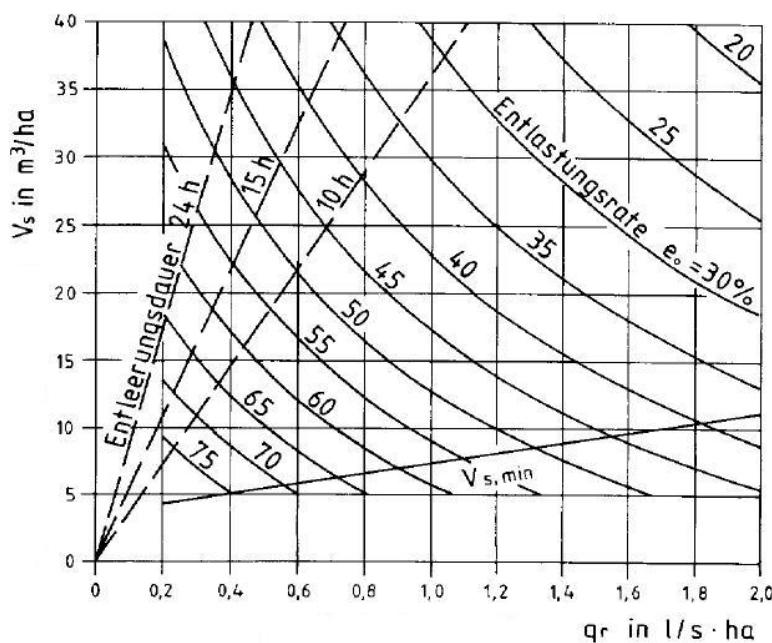


Diagram za določitev specifičnega volumna zadrževalnega bazena (ATV-A 128E, 1992, str. 32)

V_s pa lahko dobimo tudi po naslednji enačbi:

$$V_s = \frac{4000 + 25 \cdot q_r}{(0,551 + q_r) \cdot (e_o + 6)} - \frac{36,8 + 13,5 \cdot q_r}{0,5 + q_r}$$

Najmanjši specifični volumen znaša:

$$V_{s,\min} = 3,60 + 3,84 \cdot q_{r,\min}$$

V primeru, da je kombinirani odtok odpadnih vod na ČN Q_m večji od $2 \cdot Q_{dwx}$, izračunamo razmerje padavinskega odtoka $q_{r,\min}$ v zgornji enačbi na naslednji način:

$$q_{r,\min} = \frac{[(48/x_a - 1) \cdot Q_{dw24} - Q_{rS24}]}{A_U}$$

Območje veljavnosti zadnje enačbe:

$$0,2 \leq q_r \leq 2,0 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

$$25 \leq e_o \leq 75 \%$$

$$V_{s,\min} \leq V_s \leq 40 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Zaradi zahtev vodnega gospodarstva in ekonomskih razlogov predstavlja $40 \text{ m}^3/\text{ha}$ zgornjo mejo vrednosti specifičnega volumna.

-Potrebni volumen zadrževalnega bazena V [m^3]

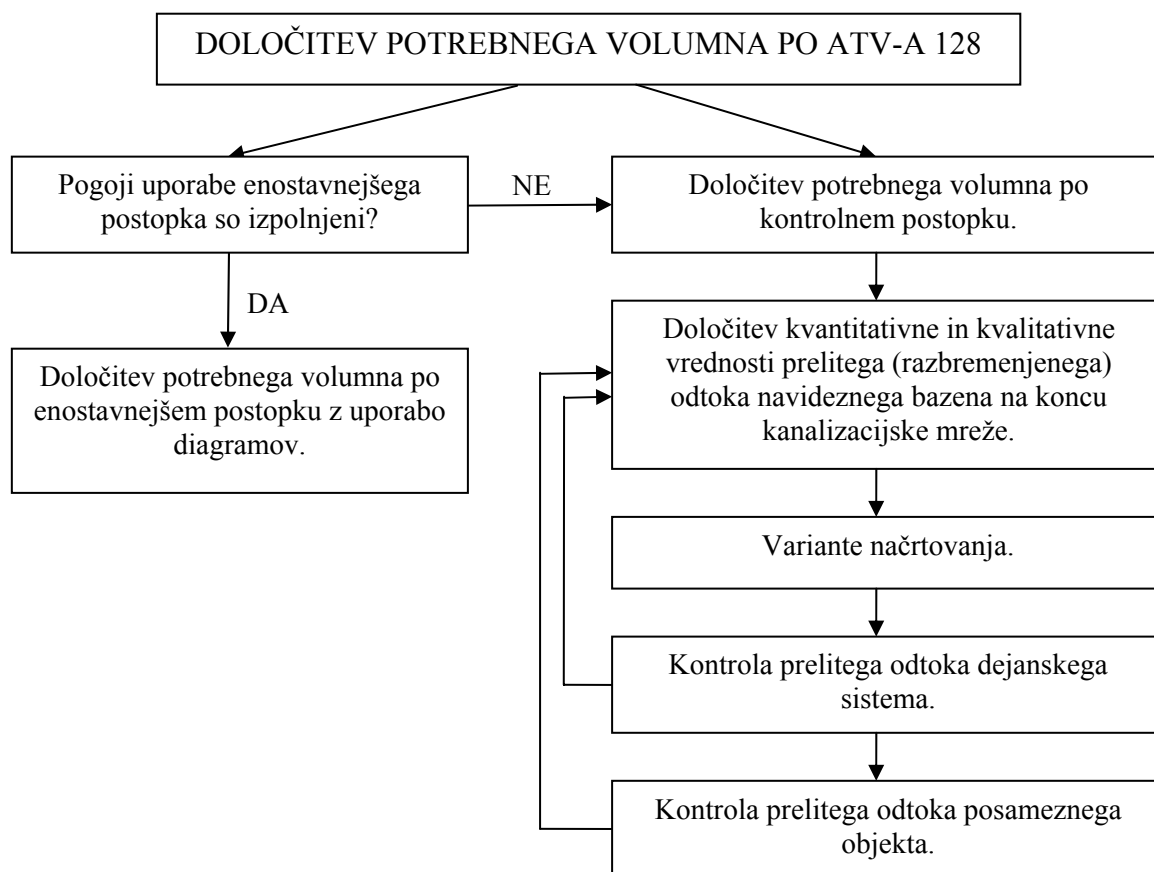
$$V = V_s \cdot A_U$$

3.7.2 Območje uporabe enostavnejšega postopka in kontrolni postopek

Pri določevanju potrebnih zadrževalnih volumnov posameznega zadrževalnega bazena s prelivnim objektom po enostavnejšem postopku dimenzioniranja z uporabo diagramov morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:

- Razmerje padavinskega odtoka q_r čistilne naprave ne sme presegati vrednosti $2 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$.
- Razmerje padavinskega odtoka q_r gorvodno ležečega prelivnega objekta ne sme presegati 1,2-kratno vrednost razmerja padavinskega odtoka čistilne naprave.
- Število zaporedno vezanih prelivnih objektov je lahko največ 5.
- Potrebni specifični volumen V_s ne sme presegati vrednost $40 \text{ m}^3/\text{ha}$.

V primeru, da je kakšen izmed navedenih pogojev neizpolnjen, je potrebna kontrola (kontrolni postopek). V takšnem primeru je osnova za določitev potrebnega volumna izračunani volumen z uporabo diagramov.



Potek dimenzioniranja po ATV-A 128 (Scholz, 2006, str. 3)

Pri uporabi kontrolnega postopka si najlažje pomagamo z računalniškim programom, ki simulira odtok po KS, kakršen je npr. SWMM. V program vnesemo KS, na koncu kanalizacijske mreže (npr. pred ČN) pa vnesemo (navidezen) zadrževalni prelivni bazen, katerega velikost ustreza skupnemu potrebnemu volumnu. Pri vseh gorvodno ležečih prelivnih objektih povečamo njihove dušilke, da pri objektih med simulacijo ne prihaja do prelivanj in zajezev. Nato s pomočjo dolgoročne simulacije določimo prelitni odtok (koncentracija KPK in skupna količina prelitih vod ter skupno trajanje prelivanj) navideznega bazena. Te vrednosti prelitega odtoka ne smejo biti v nobenem primeru načrtovanja presežene.

Izračunani volumen dejanskega prelivnega objekta preverimo s pomočjo dolgoročne simulacije. Upravljamo lahko s simulacijo časovnega obdobja enega leta, kjer uporabimo leto z največjimi količinami padavin, ali časovnega obdobja večih let, iz katere za rezultate vzamemo leto z največjimi količinami odtokov. Pri tem potrebujemo padavinske datoteke daljšega časovnega obdobja (podatki o padavinah za vsaj 1 leto), moramo pa seveda vnesti tudi dejanske koncentracije onesnažil določenega območja (potrebna so predhodna merjenja v KS in na iztokih v odvodnik!). Dolgoročna simulacija je potrebna za določitev potrebnih podatkov¹ kontrolnega postopka:

- letna količina prelitih vod,
- letna količina kopičenja onesnažil v prelitih vodah,
- skupna letna koncentracija onesnažil v prelitih vodah,
- frekvenca prelivanj v letu,
- letno trajanje prelivanj.

Uporaba dolgoročne simulacije je pomembna tudi v primeru dveh ali več zaporednih nalivov, ko je na začetku drugega naliva bazen še delno poln in ima zaradi tega manjši efektivni volumen. Takšen primer je zato tudi merodajen za čas praznjenja bazena.

3.7.3 Zahteve za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov

Pri dimenzioniranju bazenov v prvi fazi določamo potrebni efektivni volumen. V drugi fazi pa določamo dejanske dimenzije bazena in njegovih elementov, pri tem pa je potrebno upoštevati zahteve smernic.

3.7.3.1 Minimalno mešalno razmerje prelitih vod

Pri določevanju zadrževalnega volumna je potrebno preveriti povprečno mešalno razmerje prelitih vod. Mešalno razmerje mora biti vsaj 7. V primeru, da je koncentracija KPK v sušnem odtoku c_{dw} nad 600 mg/l, se minimalna vrednost mešalnega razmerja poveča, zato da dosežemo večje razredčenje. Minimalno mešalno razmerje dobimo po naslednji enačbi:

¹ glej podpoglavje 3.7.1.4

$$m \geq 7 \quad \text{za } c_{dw} \leq 600 \text{ mg/l}$$
$$m \geq \frac{c_{dw} - 180}{60} \quad \text{za } c_{dw} > 600 \text{ mg/l}$$

Pri uporabi postopka dimenzioniranja z uporabo diagramov izračunamo povprečno mešalno razmerje prelitih vod m po enačbi (str. 53), pri uporabi kontrolnega postopka pa dobimo m iz naslednje enačbe:

$$m = \frac{c_{dw} - c_c}{c_c - c_r}$$

Oznake v zgornji enačbi:

$$c_c = \frac{PL_o}{VQ_o}$$

$$c_r = \frac{PL_r}{VQ_r}$$

VQ_o vsota povprečnega letnega prelivanja mešanega odtoka [m^3].

3.7.3.2 Dimenzijske zahteve

Efektivni volumen zadrževalnega bazena mora biti najmanj tolikšen, kot ga zahtevajo smernice ATV (podpoglavje 3.7.1.5). Minimalni volumen deževnega zadrževalnega bazena znaša 50 m^3 , deževnega prelivnega bazena pa 100 m^3 . Ko določimo volumen, lahko določimo dimenzije bazena. Smernice zahtevajo, da je dolžina bazena v smeri toka vsaj dvakrat daljša od širine bazena. Ker vsebuje prelivni bazen tudi preliv v odvodnik, moramo paziti, da ne prihaja do odplavljanja usedlin preko preliva. Pri prelivnih bazenih moramo zato pri izbranih dimenzijah zagotoviti, da v nobenih pogojih v bazenu ni pojava vrtinčenja in odplavljanja usedlega blata preko preliva. Pri bazenu pravokotne oblike to zagotovimo z dvema zahtevama. Pri kritičnem dotoku v poln bazen površinska obremenitev bazena ne sme presegati vrednosti $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$. Površinsko obremenitev bazena q_a izračunamo po enačbi:

$$q_a = \frac{Q_{krit} - Q_m}{L \cdot B} \quad (\text{Povzeto po: Adamczyk in sod., 1982, str. 171})$$

Oznake v zgornji enačbi:

L dolžina bazena [m],

B širina bazena [m],

Q_{krit} kritični mešani pretok skozi bazen [m^3/s] (glej podpoglavje 3.7.1.2),

Q_m pretok deževnega in sušnega odtoka na ČN [m^3/s] (glej podpoglavje 3.7.1.2) – pri bazenih, pri katerih se praznjenje prične naknadno, lahko ta del v enačbi odpade.

Preveriti moramo še hitrost horizontalnega toka skozi bazen, ki pri kritičnem dotoku v poln bazen ne sme presežati vrednosti 5 cm/s, izračunamo pa jo po enačbi:

$$v_H = \frac{Q_{krit} - Q_m}{B \cdot H} \quad (\text{Povzeto po: Adamczyk in sod., 1982, str. 171})$$

Oznaka v zgornji enačbi:

H efektivna višina bazena (višina do krone preliva) [m].

Pri vrtnčastem bazenu preverimo izbrane dimenzije s površinsko obremenitvijo, ki prav tako lahko znaša največ 10 $m^3/(m^2 \cdot h)$. Hitrosti horizontalnega toka skozi bazen v_H ni potrebno preverjati.

Bazeni se praznijo preko ustreznih dušilk oz. v primeru, da nimamo zadostne višine, preko predvidenih črpalk. Bazeni se praznijo, takoj ko intenziteta naliva upade. Pri praznjenju bazena s črpalkami pazimo, da vsota pretokov proti ČN ne preseže maksimalnega pretoka iz dušilke ločitvenega objekta (RDV) Q_t . Čas praznjenja ne sme presežati 10 do 15 ur. O praznjenju bazena s pomočjo črpalk govori poglavje 3.8.

3.7.3.3 Konstrukcijske zahteve

ATV smernice predlagajo graditev razbremenilnika visokih vod in zadrževalnega bazena v eni strukturi, če je le to mogoče. Pred prelivom iz bazena mora biti potopna stena, ki preprečuje odplavljanje plavajočih primesi. Kot moramo zagotoviti preprečenje odplavljanja usedlega blata preko preliva pri polnem bazenu, moramo zagotoviti tudi odstranjevanje usedlin pri sušnem pretoku v bazenih na glavnem zbiralniku, kjer vodimo sušni pretok skozi bazen. To zagotovimo z ustreznim padcem dna, ki mora biti najmanj takšen, da hitrost sušnega pretoka v bazenu dosega vsaj 0,8 m/s. Smernice predlagajo tudi rešitev z žlebasto obliko prečnega prereza bazena, žleb pa mora biti dimenzioniran na sušni pretok vrednosti vsaj $3 \cdot Q_{px} + Q_{iw}$. Pri prelivnem bazenu na stranskem vodu in pri kombiniranem bazenu pa

moramo zagotoviti ročno ali avtomatsko čiščenje. Čiščenje bazena naj bo enostavno in poceni, uporabimo pa lahko tudi mešano vodo iz bazena. Več o metodah čiščenja in izplakovanja bazenov govori poglavje 3.9.

Kota čistilnega preлива mora biti višja od kote visoke vode odvodnika, da je preprečen vpor visoke vode iz odvodnika v bazen, s tem pa tudi odplavljanje neočiščene mešane vode preko preлива. Kombinirani bazeni in bazeni z več celicami morajo biti skonstruirani tako, da se pri nalivih najprej napolne prva celica, šele nato druga itd. Odvodni oz. razbremenilni kanal bazena, ki odvaja prelito vodo v odvodnik, mora biti skonstruiran tako, da količino prelite vode čimprej s čim manj hidravličnimi izgubami odvede v odvodnik. Pri odprtih betonskih bazenih je nujna postavitve ograje okoli objekta. Pri prekritih bazenih pa moramo poskrbeti za primerno zračenje, da se izognemo zadrževanju zdravju neškodljivih in morebitno eksplozivnih snovi v bazenu. To preprečimo s prezračevalnimi odprtinami, ki lahko služijo tudi za izhod zraka pri polnjenju bazena in za osvetlitev bazena. Pri bazenih v naseljenih območjih so to oddušne cevi. Hitrost zraka skozi zračno odprtino pri polnjenju bazena ne sme presegati 10 m/s. Električne instalacije v bazenu morajo biti protipožarno zaščitene. Pri prekritih bazenih še moramo poskrbeti za dobro dostopnost z vstopnimi jaški z nedrsečo lestvijo. Vstopne odprtine služijo za monitoring, vzdrževanje ali za izhod v sili. Pri bazenih, ki se ne praznijo s pomočjo črpalk, so predvidene dušilke. Premer dušilke mora biti manjši, kot znaša potrebni premer za prost odtok kritičnega pretoka, naj pa ne bi bil manjši od 30 cm, da ne prihaja do zamašitev. V posebnih primerih lahko premer znaša 20 cm.

3.8 Praznjenje bazenov s pomočjo črpalk

Kjer za praznjenje bazena ni možen gravitacijski odtok proti ČN, moramo predvideti črpalke. Takšna situacija se pojavi pri večini bazenov na stranskih vodih. Pri praznjenju bazena pridejo v poštev centrifugalne črpalke, ki so zmožne prečrpati tudi blato in trdne delce, kot so krpe in ostale plavajoče primesi, ki se nahajajo v mešanem odtoku. Kapaciteta črpalke je odvisna od črpalne višine in pretoka skozi črpalno (Panjan, 2002). Črpalna višina je določena z geodetsko višino in vsoto linijskih ter lokalnih izgub. Geodetska višina predstavlja višinsko razliko med najnižjo gladino vode v bazenu in iztokom iz tlačnega cevovoda. Linijske izgube predstavljajo

izgube energije v tlačnem cevovodu zaradi hrapavosti ostenja in viskoznosti odtoka, lokalne izgube pa izgube energije zaradi točkovnih delov cevovoda, ki izzovejo spremembo smeri tokovnic (Steinman, 1999).

ATV smernice narekujejo čas praznjenja bazena krajši od 10 do 15 ur. Ko po smernicah določimo še volumen bazena, lahko določimo pretok črpalke, in sicer po enačbi:

$$Q_{\check{c}} = \frac{V_B}{t_p} \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 29})$$

Oznake v zgornji enačbi:

$Q_{\check{c}}$ pretok črpalke [l/s],

V_B efektivni volumen bazena [l],

t_p čas praznjenja bazena [s].

Po smernicah ATV lahko pretok črpalke predstavlja tudi Q_m (kombinirani odtok odpadnih vod na ČN).

Druga lastnost črpalke poleg pretoka je moč črpalke, ta pa je podana z enačbo:

$$P_{\check{c}} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_{\max} \cdot h_{\check{c}}}{\eta} \quad (\text{Steinman, 1999, str. 69})$$

Oznake v zgornji enačbi:

$P_{\check{c}}$ nazivna moč črpalke [W],

ρ gostota tekočine, ki znaša 1,0 [kg/l],

g gravitacijski pospešek, ki znaša 9,81 [m/s²],

Q_{\max} ... največji pretok črpalke [l/s],

$h_{\check{c}}$ višina črpanja [m],

η izkoristek črpalke [-].

Kot že omenjeno, je višina črpanja vsota geodetske višine, linijskih in lokalnih energijskih izgub:

$$h_{\check{c}} = h_{\text{geod}} + \sum \Delta E_{\text{lin}} + \sum \Delta E_{\text{lok}} \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 213})$$

Linijske energijske izgube določimo po Darcy-Weissbach-ovi enačbi:

$$\Delta E_{lin} = \lambda \cdot \frac{L_i}{d_i} \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} \quad (\text{Steinman, 1999, str. 41})$$

Oznake v zgornji enačbi:

λ koeficient trenja [-],

L_i dolžina cevovoda i [m],

d_i premer cevovoda i [m],

v_i hitrost tekočine v cevovodu i [m/s].

Hitrost tekočine v cevovodu okroglega prečnega prereza dobimo iz naslednje enačbe:

$$v_i = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot d_i^2} \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 81})$$

Oznake v zgornji enačbi:

Q_i pretok po cevovodu i [m],

S_i prečni prerez cevovoda i [m].

Koeficient trenja λ je brezdimenzijski Darcy-jev faktor, ki ga lahko določimo s pomočjo Moody-jevega diagrama (priloga A3), kjer je λ funkcija razmerja ε/d (relativna hrapavost) in Reynolds-ovega števila Re :

$$\lambda = \lambda(\varepsilon/d, Re) \quad (\text{Steinman, 1999, str. 42})$$

Oznake v zgornji enačbi:

ε absolutna hrapavost (velikost hrap na notranji strani cevi) [mm],

d premer cevovoda [mm],

Re reynolds-ovo število [-].

Reynolds-ovo število pa izračunamo po enačbi:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (\text{Steinman, 1999, str. 26})$$

Oznaka v zgornji enačbi:

ν viskoznost tekočine [m²/s].

Viskoznost tekočine je odvisna od temperature, kar je razvidno iz naslednje tabele.

Viskoznost vode v odvisnosti od njene temperature (Steinman, 1999, str. 10)

Temperatura vode [°C]	0	10	14	18	20	40	100
Viskoznost vode [10^{-6} m ² /s]	1.78	1.31	1.17	1.06	1.01	0.66	0.28

Lokalne energijske izgube pa določimo po enačbi:

$$\Delta E_{lok} = \xi_i \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} \quad (\text{Steinman, 1999, str. 50})$$

Oznaka v zgornji enačbi:

ξ_i koeficient lokalne izgube za odsek i [-].

Koeficient lokalne izgube je brezdimenzijski in je odvisen od geometrijskih karakteristik lokalne deformacije porazdelitve tokovnic (Steinman, 1999). Določa se na eksperimentalen način, zato je za večino montažnih delov cevovoda in odprtin podan v tabelah (priloga A1).

Čas praznjenja bazena s pomočjo črpalk je po pravilih daljši od gravitacijskega praznjenja bazena, saj moramo pri praznjenju bazena paziti, da vsota odtokov na ČN ne presega zmogljivosti biološkega dela ČN. Zato moramo tlačni cevovod iz črpalke za praznjenje bazena priključiti v kanal tik pred ločitvenim objektom, tj. RDV (ATV-A 128E, 1992). Cevovod lahko priključimo tudi dolvodno od dušilke ločitvenega objekta, vendar moramo imeti takoj za priključitvijo napravo za merjenje pretoka, s pomočjo katere določimo čas začetka praznjenja bazena; tj. čas, po katerem je vsota skupnega odtoka (prečrpanega odtoka iz bazena in odtoka na ČN) manjša od zmogljivosti biološkega dela ČN. Tlačni cevovod mora biti premera vsaj 150 mm, da ne prihaja do zamašitev. V posebnih primerih lahko premer znaša 100 mm (Imhof, 1993).

3.9 Čiščenje bazenov

V mešanem KS se poleg sanitarnega, industrijskega in padavinskega odtoka transportirajo tudi trdne snovi, ki v KS vstopajo skozi hišne priključke in cestne požiralnike. Skozi hišne priključke vstopajo organski delci (ostanki hrane, maščobe, fekalije, lasje, papir itd.) in mineralni delci iz streh in žlebov. Večji del mineralnih delcev pa v KS vstopi s spiranjem

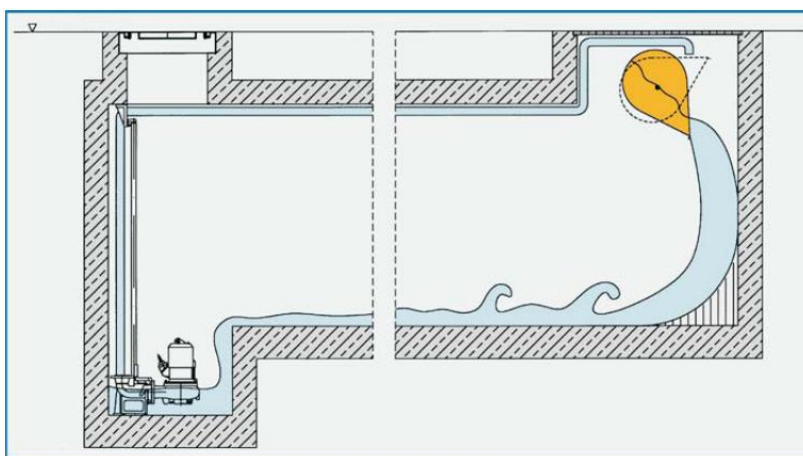
površin skozi cestne požiralnike (kamenčki, prod). Zaradi spiranja povoznih površin se v KS pojavijo tudi težki elementi, ki pa so tudi posledica industrije. Zadrževanje mešane vode v zadrževalnih objektih vodi k odlaganju in usedanju teh snovi. Pri praznjenju zadrževalnega objekta se pojavi sušni odtok, ki ni dovolj velik, da bi odstranil usedline. Pri zadrževalnih objektih na stranskem vodu pa ni skozi objekt niti sušnega pretoka. Usedline se tako nabirajo v plasteh ena na drugo, plasti se sprimejo in tako povzročajo manjšanje efektivnega volumna, razpadanje materiala objekta zaradi korozije, nastanek zdravju škodljivih primesi in plinov zaradi gnitja ter nepravilno delovanje samega objekta. To onemogočimo s čiščenjem objekta takoj po vsakem polnjenju le-tega, ko je usedlo blato še vlažno, ter transportom usedlin naprej do ČN (Imhof, 1993). Postopek čiščenja mora biti kar se da enostaven in poceni. Izbrati moramo čimbolj avtomatski postopek čiščenja s čimmanj uporabljene zunanje energije (električna energija, ročno delo). Čistimo lahko s pomočjo vala ali curka. Največkrat uporabimo kar mešano vodo iz bazena, lahko pa uporabimo tudi vodo iz vodovodnega priključka, podtalnico ali vodo iz odvodnika, če se ta nahaja v bližini objekta (Mueler-Czygan, 2004). Naprave za čiščenje moramo planirati skupaj z izgradnjo zadrževalnega objekta, najpogosteje pa je osnova za izbiro naprave cena (Imhof, 1993).

Za čiščenje bazena lahko zbiramo med naslednjimi postopki:

- a) čiščenje s pomočjo vala
 - izplakovalno prekucno korito
 - izplakovalna prevesa
 - izplakovalna loputa
 - vakuumska komora
- b) čiščenje s pomočjo curka
 - vodni top
- c) ostali postopki čiščenja
 - mešalo

Izplakovalno prekucno korito je primerno za prekrите in odprte bazene pravokotnih oblik, pri katerih znaša vzdolžni padec dna med 1% in 5% (UFT FluidFlush Spülkippe, 2005). Prečni padec dna zmanjša učinkovitost čistilnega vala (Imhof, 1993). Je vrtljivo korito, ki se proti koncu praznjenja bazena polni z vodo iz bazena preko samostojne črpalke. Asimetrični prečni

prerez korita povzroči, da se tik, preden je korito polno, to avtomatsko prevrne (prekucne). S tem se ustvari vodni val, ki z veliko hitrostjo in močjo potuje po bazenu in splakne usedlo blato (Mueler-Czygan, 2004). Na koritu se nahaja senzor, ki takoj, ko se to prekucne, prekine delovanje črpalke. Tlačni vod, preko katerega črpalka polni korito, mora biti premera vsaj 50 mm, da polnjenje ne traja predolgo (UFT FluidFlush Spülkippe, 2005). Lopute se naj ne bi nahajale na višini manj kot 2 m (Mueler-Czygan, 2004). Potrebni volumen korita, oddaljenost korita od stene in velikost zaokrožitve med steno in dnom bazena določimo s pomočjo diagrama (priloga A2).



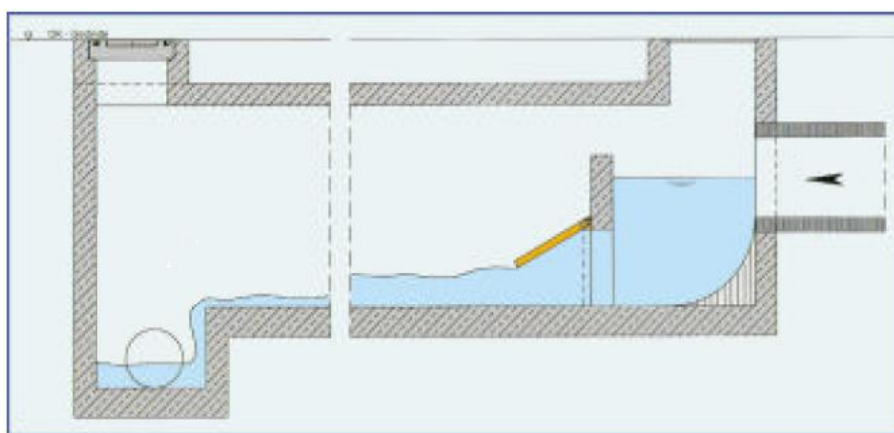
Bazen z izplakovalnim prekucnim koritom (AWS Spülkippe, ni datuma)



Bazen pred, med in po prevrnitvi prekucnega korita (Mueler-Czygan, 2004, str. 33, 34, 35)

Izplakovalna prevesa deluje podobno kot prekucno korito, le da ima manjši volumen na tekoči meter (100 l/m), situirana pa je vzdolžno ob bazenu (Mueler-Czygan, 2004).

Izplakovalna loputa je primerna tako za zadrževalne bazene kot za kanale z zadrževalno kapaciteto. Loputa je pritrjena na komori, ki je situirana na začetku bazena. Komora se polni z odpadno mešano vodo skupaj z bazenom. Loputa je medtem zaprta. Ko se bazen izprazne, se loputa naglo odpre in ustvari čistilni val (Mueler-Czygan, 2004).



Bazen z izplakovalno loputo (AWS Spülklappe, ni datuma)

Vakuumska komora je primerna za čiščenje bazenov, ki v bližini nimajo električnega in vodovodnega priključka. V sprednjem koncu bazena je kot pri izplakovalni loputi umeščena komora, ki se pri polnjenju bazena polni z dotokom mešanih vod skozi odprtino na spodnji strani komore. Izpodrinjeni zrak se iz komore odvaja preko ventila, ki se nahaja na cevi, ki vodi iz zgornjega dela komore proti spodnjem koncu bazena. Ob pričetku praznjenja bazena se ventil zapre. Ko se bazen prazni, se hoče izprazniti tudi komora, kar pa ji prepreči vakuum, ki nastane v komori zaradi zaprtega ventila. Šele ko se bazen izprazni, lahko cev na spodnjem koncu bazena vsrka zrak, zračni pritisk v komori se izenači s pritiskom v bazenu, voda pa naenkrat izteče skozi odprtino na spodnji strani komore. Tako se tudi pri tem postopku ustvari val, ki s sabo odnese vso usedlo umazanijo. Takšen postopek ima veliko prednosti, saj za obratovanje ne potrebuje nobene tuje energije, ne vsebuje nobenih vrtljivih delcev, hidravlični sistem ni potreben, s tem pa tudi ni prisotnega hidravličnega olja, ki bi lahko dodatno onesnažil odtok (Hydraulische Schwallspülung für Regenbecken: Vollmar-Hydro-Schwal, ni datuma).

Bazene lahko čistimo tudi s pomočjo vodnega curka, ki ga proizvede vodni top. Vodni top je primeren za sanacijo obstoječih bazenov. Pri gradnji novih bazenov pa so primerni predvsem

za vrtnčaste deževne zadrževalne bazene in za prekrte in odprte bazene pravokotnih oblik, pri katerih zaradi neugodnih razmer (nezadostna višina) ni možna vgraditev izplakovalnih prekucnih korit. Manj primerni so za deževne prelivne bazene (Vollmar Stationäre Strahl-Jets, ni datuma). V bazenu je lahko en vodni top, lahko pa jih je tudi večje število, odvisno od velikosti in oblike bazena. Pritrjeni so na dno in so lahko fiksni ali vrtljivi (horizontalno in vertikalno). Vodni top je sestavljen iz potopne črpalke, ki je opremljena z vertikalno zračno sesalno cevjo in horizontalno injektirno cevjo. Ustvari curek, ki je mešanica odpadne vode in zraka in z veliko hitrostjo čisti bazen (UFT FluidCannon Spülwasserkanone. 1995). Prednost vodnih topov je v tem, da lahko z možnostjo obračanja (vrtljivi vodni top) in usmerjanja vodnega curka splaknejo tudi stene in kote bazena, slabost pa je večja poraba električne energije. V primeru večjih bazenov se priporoča tudi uporaba vodnega topa v kombinaciji z izplakovalnimi prekucnimi loputami (Vollmar Stationäre Strahl-Jets, ni datuma).



Vodni top (Mueller-Czygan, 2004, str. 42)

Mešalo ne ustvarja čistilnega vodnega vala ali curka, ampak z rotorjem ohranja gibanje vode v bazenu in s tem onemogoči usedanje trdnih delcev in blata. Zato je primerno le za bazene brez čistilnega preлива v odvodnik. Kot pri vodnih topovih je v bazenu lahko večje število mešal, pritrjena so na dno in so lahko fiksna ali vrtljiva. Fiksna mešala so primerna za vrtnčaste bazene, medtem ko so za bazene pravokotnih oblik z razmerjem dolžine in širine manjše od 2:1 potrebna vrtljiva mešala. Slabost mešal je v tem, da lahko mešajo vodo le, ko je v bazenu neka določena višina vode. V zadnji fazi praznjenja bazena namreč nimajo več učinka in trdni delci se pričnejo usedati. Problem lahko predstavljajo tudi lebdeče snovi, kot

so krpe in razni kosi plastike, ki se ovijejo v rotor in zmanjšajo delovanje mešal (Mueller-Czygan, 2004).



Mešalo (Mueller-Czygan, 2004, str. 42)

Obstajajo še drugi postopki čiščenja, ki pa so bolj primerni za čiščenje kanalov z zadrževalno kapaciteto (izplakovalni žakelj, zasučno cevno koleno, natega v jašku, cevno zapiralo, avtomatsko krmiljena zapornica/pomikalo, pogrezljiva zapornica, »Hydrass Valve« zapornica), zato v tem diplomskem delu niso opisani.

4 DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH BAZENOV NA OBMOČJU VELENJE – ŠOŠTANJ

Vsak obstoječi razbremenilnik bi naj imel tudi zadrževalni bazen, saj predstavlja razbremenjevanje onesnaženih mešanih vod za recipient veliko obremenitev z onesnažili. S prisotnostjo zadrževalnih bazenov bi bilo omogočeno zadrževanje vsaj močno onesnaženega prvega vala onesnaženja in njegovo celotno očiščenje na čistilni napravi, s tem pa tudi optimalna zaščita vodotokov in jezer. Zato sem za praktičen primer diplomskega dela določil okvirne prostornine predvidenih zadrževalnih bazenov¹ na kanalizacijskem sistemu Velenje – Šoštanj po nemških smernicah ATV-A 128. Za predvideni zadrževalni bazen Šalek II, ki odvaja mešane vode iz večjega dela naselja Gorica v Velenju, sem idejno določil še dimenzije bazena in njegovo opremo ter ga umestil v prostor.

4.1 Mestna občina Velenje in občina Šoštanj

Šaleška dolina poteka v smeri od severozahoda proti jugovzhodu. S hribovitim obrobjem sega od doline potoka Velunje do soteske Paka. Dno kotline je široko 2 km in dolgo 8 km. (Perko in sod., 1999). Na obrobju kotline so naselja začela nastajati v poznem srednjem veku. Od srednjega veka dalje je bil Šoštanj najpomembnejše naselje, šele z razvojem premogovnika, po 2. svetovni vojni, je Velenje postalo glavno razvojno središče. Tako se je po letu 1954 v Velenju zaradi povečanega izkopa premoga, razvoja industrije in ugodnih zaposlitvenih možnosti močno povečalo število prebivalcev.

Mestna občina (v nadaljevanju MO) Velenje leži v vzhodnem delu Šaleške doline na nadmorski višini 396 m in je po številu prebivalcev peto največje v Sloveniji. Konec leta 2004 je imela 33.642 prebivalcev, meri pa 83,5 km² (MOV statistika, ni datuma). Razdeljena je na 16 krajevnih skupnosti in 3 mestne četrti. Osrednji del občine predstavlja dolinski del ob reki Paki. Središče mestne občine je mesto Velenje, ki je izrazito industrijsko središče (Gorenje, Premogovnik Velenje, Vegrad, Esotech itd.).

¹ Imena predvidenih zadrževalnih bazenov imajo ista imena kot pripadajoči obstoječi razbremenilniki.

Občina (v nadaljevanju O) Šoštanj leži v zahodnem delu Šaleške doline na nadmorski višini 360 m (Nadmorska višina ... občin, ni datuma). Meri 96 km², konec leta 2004 je imelo 8.402 prebivalcev (Prebivalstvo po spolu, ni datuma). Središče občine je mesto Šoštanj, ki je znano po termoelektrarni, ki je največja v Sloveniji, je pa tudi glavni onesnaževalec okolja v Šaleški dolini.

4.2 Vodotoki in jezera Šaleške doline

Rečna mreža v Šaleški dolini je precej gosta. Največ voda se steka v reko Pako. Med njenimi pritoki je izrazita nesorazmernost, saj so desni dolgi, levi pa kratki. Na desni strani porečja so pritoki Velunja (največji pritok Pake), Lepena, Bečovnica, Toplica in Florjanščica, na levi strani porečja pa Jablanski graben, Loka, Trebušnica, Lokoviški potok, Hudi potok in Pozničev graben. Paka je dolga 40 km in je levi pritok reke Savinje. Izvira pod vrhom Volovica in je hudourniška reka s snežno – dežnim režimom. Najnižji vodni pretok ima avgusta, najvišjega pa spomladi. Srednji letni pretok v Šoštanju znaša 2,5 m³/s (Perko in sod., 1999).

Pred začetkom odkopavanja lignita je bila v Šaleški dolini rečna mreža sklenjena. Zaradi izkopavanja premoga se je dno doline pogreznilo za več kot 100 milijonov m³ (Šterbenk, 1999). Najgloblje dele ugreznin je zalila voda. Nastala so 3 umetna ugrezninska jezera: Škalsko, Velenjsko in Družmirsko jezero. Najmanjše in najstarejše jezero Šaleške doline je Škalsko jezero, ki je nastalo ob spodnjem toku Lepene. Njegova površina je 17 ha, največja globina 19 m, prostornina 1 milijon m³, njegovo padavinsko zaledje pa meri dobrih 10 km². Količina vtoka vode v Škalsko jezero znaša 5,4 milijonov m³ na leto (Šterbenk, 1999). Ker so premog pod njim že izčrpali, se ne bo več spreminjalo.

Velenjsko jezero ima 2 pritoka: Lepeno in Sopoto. Lepena služi tudi kot iztok iz jezera v reko Pako (jezernica). Je največje v Šaleški dolini, po površini je enako Blejskemu jezeru, po prostornini pa je celo večje. Njegova površina meri 140 ha, padavinsko zaledje 20,4 km² (Šterbenk, 2005), največja globina 54 m, prostornina 25 milijonov m³, letna količina vtoka pa več kot 11 milijonov m³ vode (Šterbenk, 1999). Od Velenjskega jezera je večje le Bohinjsko,

če ne štejemo Cerkniškega jezera, ki je presihajoče. Pod večjim delom jezera so premog že izkopali, odkopi še potekajo pod zahodnim bregom, vendar tam ugreznino sproti zasipavajo s produkti šoštanjske termoelektrarne (pepel, žindra, sadra), nasip pa sproti prekrivajo s plastjo prsti in ga ozelenjujejo. Jezero je občutljivo zaradi počasne menjave vode. Šterbenk (2005) pravi, da je za zamenjavo vode v jezerski kotanji potrebnih okrog dve leti in pol. Do leta 1994 je bilo jezero odlagališče pepela in rezervoar za onesnaženo vodo termoelektrarne. Zaradi tega je jezero postalo izredno alkalno, pH vode je bil kar 12. Jezerska voda se je izboljšalo po letu 1994, ko so zgradili zaprti krogotok transportne vode iz termoelektrarne (Šterbenk, 2005). K izboljšanju jezera in s tem tudi Pake je prispevala tudi izgradnja kanalizacije za sanitarno odpadno vodo v večjem delu pojezerja, ki jo namesto v jezero sedaj vodijo na CČN v Šoštanju. Tako je Velenjsko jezero postalo priljubljeno za ribištvo, turizem in rekreacijo (kopenje, veslanje, jadranje).

Drugo po velikosti v Šaleški dolini je Družmirsko jezero in je najmlajše, saj je začelo nastajati šele sredi sedemdesetih let. Njegova površina je leta 2004 obsegala 54 ha, vendar bo zaradi nadaljnjega izkopavanja premoga pod njegovim dnom do leta 2020 največje v Šaleški dolini (Šterbenk, 2005). Takrat naj bi njegova površina dosegla 2 km². Je najgloblje jezero v Sloveniji, saj meri njegova največja globina kar 69 m. Njegova prostornina je 10,7 milijonov m³, padavinsko zaledje 33 km², letna količina vtoka pa 24,5 milijonov m³ vode (Šterbenk, 1999). Družmirsko jezero je vir tehnološke vode za termoelektrarno v Šoštanju, zato njegova gladina niha, s tem pa se manjša stabilnost brežin. Tudi Velunja, ki je pritok jezera in iztok iz njega v Pako, zaradi potreb termoelektrarne v sušnem delu leta do Pake sploh ne priteče.

4.3 Kanalizacijski sistem Velenje - Šoštanj

Kanalizacijski sistem Velenje – Šoštanj je izveden večinoma v mešani izvedbi, odvaja pa odpadno sanitarno vodo (komunalno, industrijsko), padavinsko vodo (cestna, strešna) in izcedno vodo iz komunalne deponije. Z njim v večini upravlja Komunalno podjetje Velenje, d.o.o.

KS Velenje – Šoštanj se je začel razvijati leta 1963¹:

- obdobje gradnje sekundarne in meteorne kanalizacije (do 1971),
- obdobje gradnje primarne kanalizacije (od 1971 do 1987),
- obdobje gradnje kolektorja Velenje – Šoštanj (od 1971 do 1989 v 4 fazah),
- obdobje izgradnje čistilnih naprav (mali ČN Podkraj in Kavče od 1989 do 1991, 1. faza CCN leta 1990, 2. faza CCN leta 2006),
- obdobje priključevanja kanalizacijskih priključkov na čistilne naprave ter gradnje črpališč in razbremenilnikov (od 1990 naprej).

Danes KS Velenje – Šoštanj² poleg hišnih priključkov obsega³:

- 28 608 m meteornih kanalov (od tega 6 679 m cestnih meteornih kanalov),
- 51 048 m kanalov za odpadno sanitarno vodo,
- 79 852 m mešanih kanalov (od tega 8 913 magistralnih kanalov),
- 5323 revizijskih in kaskadnih jaškov,
- 8 črpališč (Škale-odlagališče, Škale-novo, Pohrastnik, Stari jašek, Ribiška koča, Gaberke, Bevče, Podkraj),
- 30 razbremenilnikov,
- CCN.

Poleg tega vsebuje KS še samostojno malo biološko čistilno napravo Kavče, na katero se odvaja odpadna sanitarna voda iz naselja Kavče, očiščena voda pa odteka v potok Arnaščica. Usedalniki male ČN se čisti 3 do 4-krat na leto, biološko blato pa se odpelje na CCN v nadaljnjo obdelavo (Dejavnost odvajanja in čiščenja odplak, 2006). Mala ČN Podkraj je danes že ukinjena, na njenem mestu je črpališče Podkraj, ki prečrpava odpadno sanitarno vodo iz naselja Podkraj v kanalizacijo, ki gravitira proti kolektorju Velenje – Šoštanj.

Predvideva se približno 42 270 m novozgrajenih kanalov za odpadno sanitarno vodo iz delov naselij, ki gravitirajo na KS Velenje – Šoštanj (Paka, Bevče, Gaberke, Škale, Ravne, Plešivec,

¹ Dejavnost odvajanja in čiščenja odplak, 2006

² Samo kanalizacijski elementi, ki odvajajo vodo na CCN v Šoštanju.

³ GIS podatki, 2006

Laze, Vinska Gora, Lokovica, Topolšica, Metleče, Skorno pri Šoštanju), predvidena pa so 4 večja območja poselitve: Selo, Lipa-vzhod, 2 območji med Cesto II. reda in Gorico (GIS podatki, 2006).

Centralna čistilna naprava Šaleške doline leži v industrijskem predelu med mestom Šoštanj in naseljem Pohrastnik. Izgradnja je potekala v 2 fazah. 1. faza je bila zgrajena leta 1990 in je vključevala mehansko čiščenje in anaerobno stabilizacijo blata. Mehanska stopnja je bila zgrajena za čiščenje odpadne vode največ 1000 l/s, za onesnaženje 50 000 populacijskih enot (v nadaljevanju PE) in za projektirani učinek 40 % izraženo v BPK₅ (Dejavnost odvajanja in čiščenja odplak, 2006). 2. faza CČN je bila zgrajena septembra 2006, izgradnja pa je vključevala dograditev obstoječe naprave z biološko stopnjo čiščenja s tehnologijo fiksirane biomase, hkrati pa se je posodobilo mehansko predčiščenje komunalnih odpadnih voda in linija obdelave blata, ki vključuje tudi izkoriščanje bioplina, zamenjana pa je bila tudi dotrajana strojna in elektro oprema (Projekti MOV, ni datuma). Izbran je bil tehnološki postopek čiščenja odpadnih vod s kemijskim obarjanjem fosforja in biofiltracijo za eliminacijo ogljikovih in dušikovih spojin. Danes poteka enoletno poskusno obratovanje, postopek čiščenja pa sedaj poteka v treh tehnoloških stopnjah:

- mehansko čiščenje,
- biofiltracija ter
- linija za obdelavo blata in izrabo bioplina.

Kot že omenjeno, vsebuje KS Velenje – Šoštanj 30 razbremenilnikov, zadrževalnih bazenov pa ne. Obstaja le kanal z zadrževalno prostornino premera 120 cm in dolžine 42 m, ki je nameščen pred razbremenilnikom Aškerčeva v Šoštanju, vendar pa ima zaradi nizkega prelivnega roba razbremenilnika zelo majhen izkoristek zadrževalne prostornine (maksimalna višina vode v cevi pri 5 minutnem nalivu znaša 40 cm¹).

¹ Rezultat je iz simulacije programa SWMM (glej podpoglavje 4.5.8).

4.4 Varstvo voda v Šaleški dolini

»Pri šaleških vodah so največje težave zaradi mnogo premalo vodnate Pake« (Šterbenk, 1999, str. 134). K temu prispevajo tudi industrija in termoelektrarna, ki za delovanje potrebujejo vodo, odjemajo pa jo iz Pake. Zaradi tega so prebivalstvo, termoelektrarna in ostali industrijski obrati (Gorenje, šoštanjska usnjarna idr.) v bližnji preteklosti zelo obremenjevali Pako in zlasti Velenjsko jezero. Delež odpadnih voda je sicer (delno) očistila CČN, delež pa je zaradi neurejene kanalizacije odtekal v Pako. Da bi stanje izboljšali, je velenjska občina leta 1993 naročila izdelavo sanacijskega programa »Vode občine Velenje«. Pri tem so ugotovili, da je bila Paka pred Velenjem še v I. kakovostnem razredu, v Šoštanju pa je padla celo v zadnji IV. kakovostni razred (Šterbenk, 1999). Program je bil zastavljen v dveh fazah. Po prvi fazi, ki se je zaključila leta 1997 (vključevala je širitev kanalizacije, izgradnjo zaprtega krogotoka za transportne vode iz termoelektrarne, izgradnjo čistilne naprave v Gorenju in usnjarni itd.), Paka ni bila več v IV. razredu. Od leta 1999 dalje poteka druga faza sanacijskega programa, katerega cilj je doseči vsaj II. kakovostni razred Pake. Kakovost Pake je mogoče izboljšati predvsem s čiščenjem odpadnih vod pred izlivom v odvodnik, saj Pražnikar (1999) ugotavlja, da je največji onesnaževalec Pake komunalna odpadna voda. Cilj druge faze programa je bil delno dosežen z večanjem priključevanja porabnikov vode na KS Velenje – Šoštanj in z izgradnjo II. faze CČN konec leta 2006, ki sedaj vključuje tudi biološko stopnjo čiščenja. Dokončno pa bi naj bil cilj dosežen z izgradnjo zadrževalnih bazenov.

V Šaleški dolini razbremenilniki obremenjujejo z razbremenjenim onesnaženim odtokom naslednje recipiente oz. odvodnike:

- Trebušnico in s tem tudi Pako (na 2 mestih),
- Lepeno in s tem tudi Velenjsko jezero(!) (na 3 mestih),
- spodnji tok Bečovnice in s tem tudi Pako (na 2 mestih),
- spodnji tok Toplice in s tem tudi Pako (na 1 mestu),
- Pako (na 17 mestih).

Poudaril bi, da je potrebno pri dimenzioniranju zadrževalnih bazenov, ki bodo imeli varnostni preliv v jezero, nameniti več pozornosti (povečanje volumna). Jezera so namreč bolj

občutljivi ekosistemi od tekočih voda (Šterbenk, 2005). Kolar (1983) celo meni, da bi se naj v načelu izogibali kakršnemukoli izlivu odpadne vode v jezera, tudi če je ta biološko očiščena.

4.5 Določitev volumna zadrževalnih bazenov po smernicah ATV-A 128

Za določitev potrebnega volumna zadrževalnega bazena si moramo najprej pripraviti vhodne podatke, ki so potrebni pri dimenzioniranju bazenov po že omenjenih smernicah (glej poglavje 3.7). Dober kader in organizacija Komunalnega podjetja Velenje, d.o.o. je razlog, da imajo zelo dobro arhivirane in ažurirane vse podatke o obstoječih kanalizacijskih vodih in objektih, s katerimi opravlja podjetje v občinah Velenje, Šoštanj in Šmartno ob Paki. Podatke imajo v digitalni obliki, in sicer v bazi podatkov GIS¹ sistema. Prijazno osebje podjetja mi je posredovalo vse podatke o obstoječem KS Velenje – Šoštanj (cevi, jaški, razbremenilniki, izpusti, požiralniki, črpališča itd.) in o predvidenih kanalih ter območjih poselitve, ažuriranih do februarja 2006. Dobil sem tudi podatke o številu prebivalcev ter porabi mrzle in tople vode za leto 2005. Ti podatki so bili osnova za njihovo obdelavo in določevanje vhodnih podatkov za dimenzioniranje bazenov.

Pri določevanju nekaterih podatkov (kritični naliv, najdaljši čas pretoka) sem uporabil računalniški program SWMM, za katerega sem za nekatere vhodne podatke prav tako uporabil GIS podatke Komunalnega podjetja Velenje.

4.5.1 Število prebivalcev in količina odpadnih voda leta 2005

Najprej sem s pomočjo računalniškega programa ArcView, ki ga je izdelalo podjetje ESRI² Inc. iz ZDA, na osnovi GIS podatkov o obstoječih hišnih in javnih kanalih določil in vrisal vplivno območje, v katero spadajo objekti, ki se preko hišnih priključkov priključujejo na mešane kanale in kanale za odpadno vodo, ki vodijo na CČN. To vplivno območje sem razdelil na območja, ki s pomočjo kanalov odvajajo vodo do posameznega razbremenilnika,

¹ Za pregled GIS digitalnih podatkov potrebujemo računalniški program, kot so ArcView, Manifold ipd.

² Environmental System Research Institute

kjer naj bi bil predviden tudi zadrževalni bazen. Nato sem določil število prebivalcev (GIS podatki za leto 2005), ki spadajo v območja razbremenilnikov. S tem nisem imel niti najmanjših težav, saj program ArcView omogoča seštevek vseh točk (v tem primeru so to porabniki vode), ki padejo znotraj območja. Na enak način sem določil porabo vode¹ v letu 2005 za stanovanja, ki so znotraj območja. Porabo vode sem ločil za industrijo in veliko obrt posebej ter za ostale točke (prebivalci, mala obrt, trgovine) posebej. Preglednica s porabo vode (količino odpadnih voda) za določeno industrijo in veliko obrt se nahaja v prilogi B3.

V prilogi B4 je preglednica, v kateri sem iz programa ArcView za vsako območje razbremenilnikov izpisal podatke iz leta 2005 o količinah odpadne vode iz gospodinjstev, trgovin in male obrti ter podatke o količinah odpadne vode iz industrije in velike obrti. V preglednici je tudi stolpec z izračunano normo porabe za gospodinjstva, trgovine in malo obrt. ArcView izračuna tudi površine območij, zato sem v preglednico dodal še velikosti območij ter izračunal gostoto prebivalstva.

Vsi ti podatki, ki se nahajajo v prilogah B3 in B4, so za leto 2005. Kot je že bilo omenjeno v poglavju 3.7, pa dimenzioniramo zadrževalne bazene na 15 do 25 let. Torej je moja nadaljnja naloga določiti predvideno število prebivalcev, ki so in še bodo priključeni na CČN čez 25 let, se pravi leta 2031. Zato je namreč potrebno določiti predvideno rast števila prebivalcev za naselja Velenja in Šoštanja ter predvideno rast porabe vode.

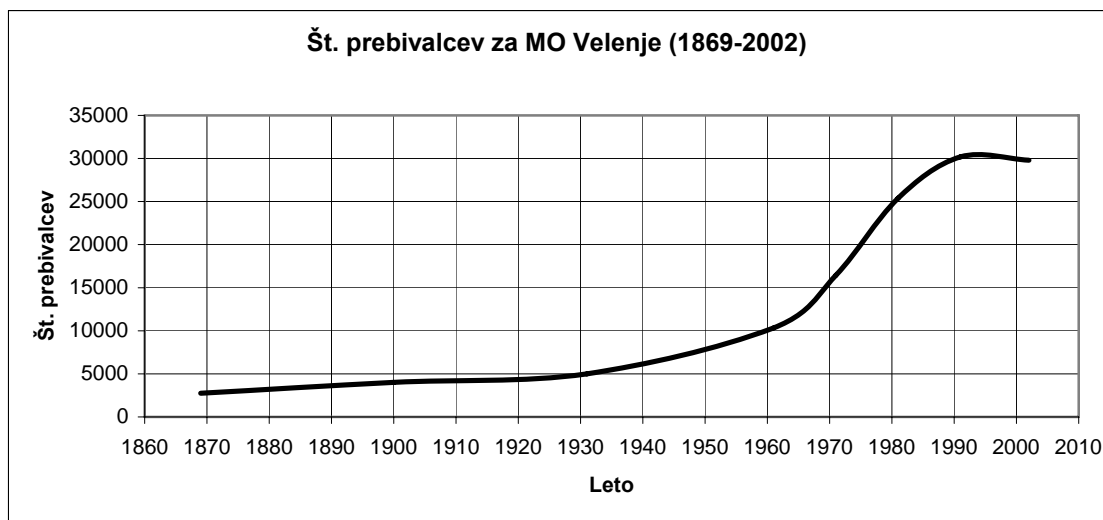
4.5.2. Analiza rasti števila prebivalcev

Rast prebivalstva bi se naj določalo na osnovi obstoječih podatkov iz preteklega obdobja vsaj za 30 let nazaj. Na spletni strani Statističnega urada Republike Slovenije (SURS) imamo na razpolago podatke o številu prebivalcev za naselja po popisih do leta 2002, ki so izpisani v preglednici (priloga B2). Preglednica vsebuje tudi izračunane procente prirastka prebivalstva za različna obdobja. Za prirastek prebivalstva sem vzel povprečje procenta prirastkov od leta 1869 do 2002, in sicer skupaj za MO Velenje in skupaj za O Šoštanj:

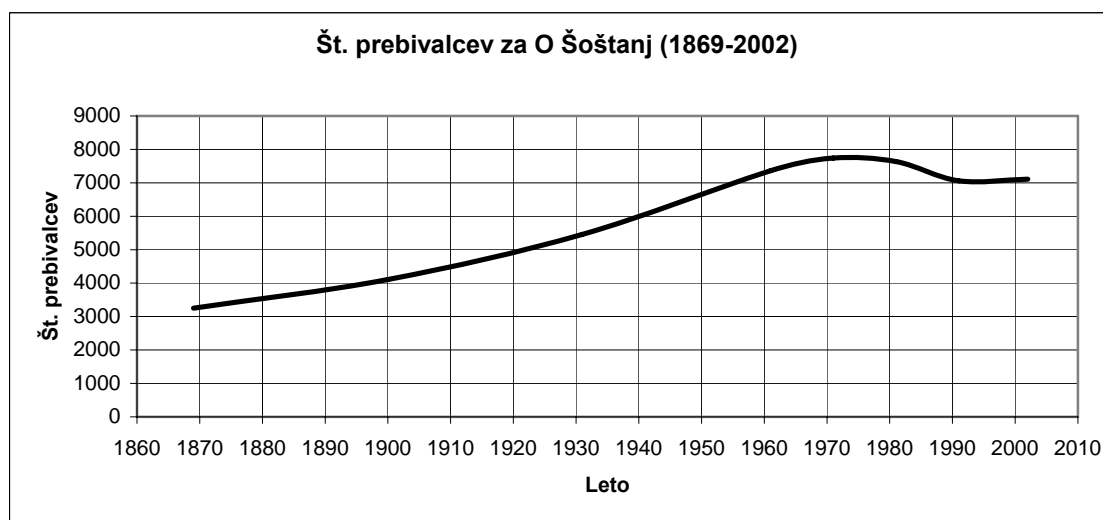
¹ Predpostavim: poraba vode = poraba tople vode + poraba mrzle vode = količina odpadne vode.

- MO Velenje: 2,6565 %
- O Šoštanj: 0,1301 %

Naslednja grafikona prikazujeta rast števila prebivalcev Velenja in Šoštanja v obdobju med letoma 1869 in 2002.



Grafikon 1: Število prebivalcev po popisih za MO Velenje od 1869 do 2002



Grafikon 2: Število prebivalcev po popisih za O Šoštanj od 1869 do 2002

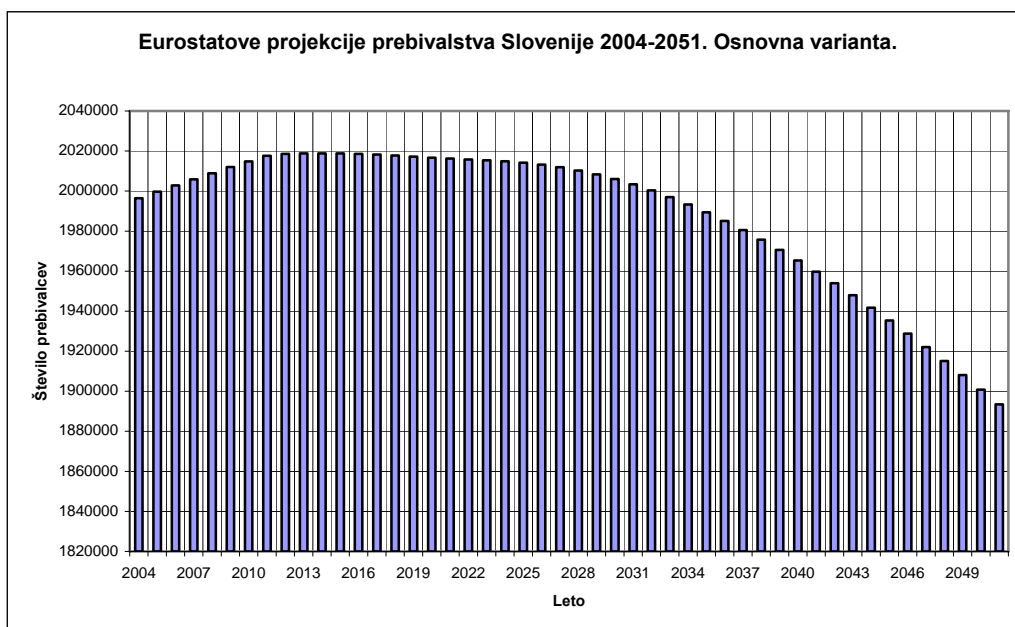
Iz grafikona 1 in preglednice v prilogi B2 vidimo, da je v MO Velenje v letih od 1991 do 2002 negativni prirastek prebivalstva. To je verjetno posledica mesta, ki je že postalo zasičeno

s prebivalstvom in industrijo. Število prebivalcev se bo seveda še povečalo, vendar pa je vrednost prirastka 2,6565 % za naslednjih nekaj desetletij nerealna, ker bi to sicer pomenilo naslednje. Če je imelo Velenje leta 2002 30.000 prebivalcev, bi ob tolikšnem prirastku imelo leta 2050 105.604 prebivalcev. Zato sem za podatek prirastka prebivalstva MO Velenje vzel vrednost, ki je enaka procentu prirastka od leta 1981 do leta 2002, se pravi »zadnjih« 21 let. Tako dobim kot procent prirastka za MO Velenje vrednost 0,7628.

Iz Eurostatove projekcije prebivalstva Slovenije (na spletni strani SURS) do leta 2051 (grafikon spodaj) pa vidimo, da tudi celotno prebivalstvo naj ne bi naraščalo vseskozi nadaljnjih 50 let, ampak naj bi naraščalo do leta 2014, ko naj bi Slovenija imela 2.018.846 prebivalcev (leta 2004 jih je imela 1.996.433, torej je predvideni procent prirastka 0,1117), od tega leta naprej pa naj bi število prebivalcev Slovenije upadlo.

Na osnovi teh ugotovitev izračunam največje predvideno število prebivalcev kot število prebivalcev leta 2020 s procentom prirastka:

- MO Velenje: 0,7628 %
- O Šoštanj: 0,1301 %

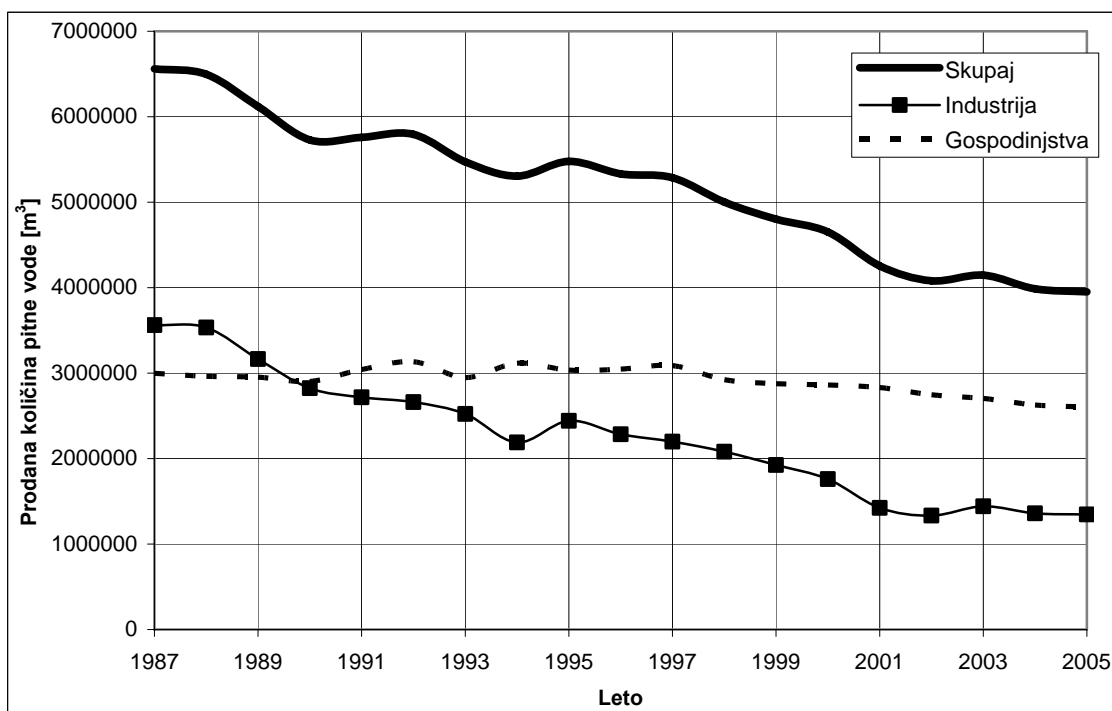


Eurostatova projekcija prebivalstva Slovenije 2004 – 2051, grafikon (Eurostatove projekcije prebivalstva Slovenije 2004 – 2051, ni datuma)

4.5.3 Analiza rasti porabe vode

Trendi prodanih količin pitne vode KPV v letih 1987 do 2005 (Poraba vode, 2006)

Leto	Prodano [m ³]	Indeks	Industrija [m ³]	Delež [%]	Gospodinjstva [m ³]	Delež [%]
1987	6559841		3562468	54.31	2997373	45.69
1988	6495407	0.99	3532810	54.39	2962595	45.61
1989	6119102	0.94	3165295	51.73	2953807	48.27
1990	5728133	0.94	2824768	49.31	2903365	50.69
1991	5757499	1.01	2717021	47.19	3040478	52.81
1992	5794389	1.01	2660949	45.92	3133440	54.08
1993	5471189	0.94	2522712	46.11	2948477	53.89
1994	5305510	0.97	2188882	41.26	3116624	58.74
1995	5477082	1.03	2441198	44.57	3035884	55.43
1996	5330833	0.97	2284003	42.85	3046830	57.15
1997	5286678	0.99	2197742	41.57	3088936	58.43
1998	5002164	0.95	2079601	41.57	2922563	58.43
1999	4801091	0.96	1925252	40.10	2875839	59.90
2000	4651713	0.97	1760553	37.85	2861160	61.51
2001	4254227	0.91	1422831	33.45	2831396	66.55
2002	4080799	0.96	1332821	32.66	2747978	67.34
2003	4145408	1.02	1442121	34.79	2703287	65.21
2004	3986112	0.96	1358644	34.08	2627468	65.92
2005	3951597	0.99	1345967	34.06	2605630	65.94



Grafikon 3: Prodane količine pitne vode v letih 1987 do 2005

Iz grafikona 3 je razvidno, da se poraba pitne vode v Šaleški dolini znižuje tako v industriji kot tudi v gospodinjstvu. Iz varnostnih razlogov vzamem za predvideno porabo vode namesto zmanjšanja kar konstantno porabo (čez n-let bo poraba vode enaka porabi vode leta 2005).

4.5.4. Predvidene priključitve in predvidena bodoča območja poselitve

GIS podatki vsebujejo tudi lokacije predvidenih kanalov in predvidenih območij poselitve, ki jih je prav tako potrebno upoštevati pri izračunu količin odpadnih voda za leto 2020. Ponovno sem s pomočjo programa ArcView vrisal območja, v katera spadajo porabniki vode, ki bodo svoje odpadne vode odvajali v predvidene kanale. S pomočjo programa sem določil potrebne podatke, kot so površine območij, sedanje število prebivalcev ob predvidenih kanalih in njihovo količino porabljene pitne vode leta 2005. Te podatke sem izpisal v preglednico (priloga B5).

Lastnosti predvidenih območij poselitve sem izpisal v preglednico (priloga B6). Površino in predvideno število prebivalcev sem prebral iz GIS podatkov, kontroliral pa sem jih z zazidalnimi načrti (v nadaljevanju ZN), ki so dostopni na spletni strani PISO (Prostorski informacijski sistem občin). Iz zazidalnih načrtov sem razbral, ali je predviden KS ločen ali mešan. Ugotovil sem, da v večini novih ZN predvidevajo ločeno kanalizacijo, kar ni najbolj ugodno za reko Pako. Padavinski odtok je bolj smiselno odvesti z mešano kanalizacijo za ves delež onesnaženih padavinskih voda, neonesnažene (strešna padavinska voda) pa se odvedejo do prisotnega odvodnika (potok, reka, jezero), kadar razmere ne dopuščajo gradnjo ponikovalnic. V takšnih primerih je gradnja ločenega KS v ekonomskem pogledu nesmiselna.

Število prebivalcev in njihova poraba vode, ki se bodo priključili na predvidene kanale, so iz leta 2005. Te podatke sem prištel k podatkom iz preglednice v prilogi B4, zato dobijo površina poselitvenega območja, gostota prebivalstva in norma porabe vode nove vrednosti (glej prilogo B7). Sedaj imam število prebivalcev in količino odpadnih voda, vodenih na CČN, iz leta 2005. Naslednja naloga je določiti predvideno število prebivalcev in količino odpadnih voda za leto 2020, pri tem pa je potrebno upoštevati izračunano rast števila prebivalcev in konstantno normo porabe vode (glej podpoglavji 4.5.2 in 4.5.3).

Predvidevam, da je bodoče število prebivalcev na predvidenih območjih poselitve že končno (se do leta 2020 ne bo povečevalo), zato ne upoštevam rasti prebivalcev in jih tudi ne prištevam k številu prebivalcev v preglednici v prilogi B4, ampak jih prištejem kasneje (glej naslednje podpoglavje).

4.5.5 Predvideno število prebivalcev in predvidena količina odpadnih voda leta 2020

Za dimenzioniranje bazenov je potrebno določiti predvideno količino odpadnih vod iz gospodinjstev, trgovin in male obrti ter količino odpadnih vod iz industrije in velike obrti za leto 2020, katere pa izračunam ob upoštevanju prirastka prebivalcev 0,7628 % za naselja MO Velenje in 0,1301 % za naselja O Šoštanj ter konstantne norme porabe vode. Dobljena števila prebivalcev in količine odpadnih voda se nahajajo v preglednici (priloga B8). K tej preglednici pa sedaj prištejem še število prebivalcev iz predvidenih območij poselitve in ob upoštevanju konstantne norme porabe dobim končne predvidene količine odpadnih voda za leto 2020 (glej prilogo B9).

Ker je potrebno pri zaporedno vezanih zadrževalnih bazenih za izračun volumna bazena upoštevati celotno gorvodno vplivno območje (tudi vplivno območje morebitno višje ležečega bazena), so v preglednici (priloga B10) določeni vhodni podatki za vsa celotna območja razbremenilnikov.

4.5.6 Analiza dotoka tujih vod

Pri določevanju sušnega odtoka je pomembno določiti tudi dotok tujih vode, saj je sušni odtok sestavljen iz dotoka odpadnih in tujih vod. Ker rezultatov dotoka vod na CČN nisem imel na razpolago, sem dotok tujih vod določil s pomočjo Kolarjeve preglednice (glej podpoglavje 3.7.1.2). Za določitev tuje vode sem najprej izračunal faktorje, ki predstavljajo razmerja med pričakovanim dotokom tuje vode in pričakovanim sušnim dotokom iz Kolarjeve preglednice.

Preglednica 1: Faktor tuje vode

Gostota prebivalcev na ha [P/ha]	Pričakovani dotok tuje vode [l/(s·ha)]	Pričakovani sušni dotok [l/(s·ha)]	Faktor tuje vode Q_T/Q_S
0	0	0	1
10	0.08	0.044	1.82
20	0.14	0.088	1.59
30	0.19	0.132	1.44
40	0.22	0.176	1.25
50	0.25	0.22	1.14
100	0.40	0.44	0.91
200	0.75	0.87	0.86
300	1.00	1.31	0.76

Dobljene faktorje sem glede na gostoto prebivalcev pomnožil z izračunanimi količinami odpadnih voda za leto 2020 in dobil predvidene dotoke tuje vode znotraj območij razbremenilnikov. Vrednosti tujih vod se nahajajo v preglednici (priloga B9).

4.5.7 Padavine in površinski odtok

Za dimenzioniranje mešanega KS je merodajen padavinski odtok. »Od padavin so za dimenzioniranje kanalizacijskega omrežja najpomembnejše padavine kratkega trajanja in velike jakosti, ki jih imenujemo nalivi« (Panjan, 2002, str. 18). Pri nas se je uveljavilo pravilo, da se kanalizacija dimenzionira večinoma na ekstremno deževje (naliv) s povratno dobo 1 leto. To pomeni, da naliv v povprečju nastopa 1-krat letno, tj. s pogostostjo 1. Višjo varnost s povratno dobo večih let upoštevamo le za primere depresij (cestni podvozi) ali podzemnih železnic, kjer voda pomeni večjo nevarnost za objekte (Panjan, 2002).

Za vsako točko KS je najneugodnejši le en naliv določenega trajanja, in sicer tisti, ki povzroči najvišji odtok padavinske vode. Podatki o računskih nalivih so podani z izenačenimi vrednostmi posameznih gospodarsko enakovrednih nalivov (v nadaljevanju GEN) za karakteristična območja Slovenije (Panjan, 2002). Za Velenje in Šoštanj ne obstajajo ovrednotene vrednosti GEN, zato vzamem podatke najbližjega¹ mesta, za katerega ti

¹ v geografskem in klimatskem smislu

obstajajo. V tem primeru je to Šmartno pri Slovenj Gradcu, ki ima sinoptično meteorološko postajo.

Izenačene vrednosti GEN [l/s·ha] za Slovenj Gradec za pogostost 1 in 0,5 (Povzeto po: Kolar, 1983, str. 69.)

t [min]	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	150	180
$n = 1$	295.4	190.0	140.9	114.0	84.6	68.4	58.0	50.7	37.6	32.9	29.7	27.3
$n = 1/2$	362.5	235.2	174.2	140.8	104.5	84.2	71.4	62.4	46.2	37.3	33.7	31.1

Krivulje jakosti GEN so grafično prikazane v prilogi C1. Krivulje GEN so krivulje enotskih jakosti (q') odtoka z določeno pogostostjo (n) pojava v odvisnosti od časa. Dejanske izkušnje za večino nalivov kažejo, da sta trajanje naliva in intenziteta oz. enotska jakost odtoka v funkcijski odvisnosti tako, da daljšemu trajanju naliva ustreza manjša intenziteta oz. enotska jakost odtoka in obratno (Panjan, 2002).

Vrednosti GEN postaje Šmartno pri Slovenj Gradcu za pogostost 1 potrebujem pri določevanju časa pretoka in kritičnega naliva, ki povzroči najvišjo konico odtoka po KS (glej naslednje podpoglavje). Prav tako pri dimenzioniranju volumna bazenov potrebujem srednjo letno količino padavin h_{pr} . Podatek dobim iz Meteorološkega letopisa iz leta 2004, ki je dostopen na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO), in sicer znaša za Velenje 1230 mm.

Del padlega dežja se infiltrira v podtalje skozi prepustne površine, del pa odteče v KS. Za dimenzioniranje KS je seveda pomemben slednji del, ki prispeva k pretoku po KS. Kolikšen del padavin odteče skozi požiralnike in rešetke v kanalizacijo, lahko določimo s koeficientom odtoka. Vrednost koeficienta je odvisna od deleža prepustnih in neprepustnih površin, hrapavosti površine, predhodne vlažnosti terena, pronicanja, izhlapevanja, nagnjenosti terena, akumulacije na terenu, oblike prispevne površine itd. Koeficient odtoka φ_i za razne vrste površin lahko določimo s pomočjo preglednice (glej podpoglavje 3.7.1.1). Določimo še velikost prispevne površine A , z njunim zmnožkom pa dobimo velikost reducirane površine A_{red} , ki ga potrebujem pri dimenzioniranju volumna bazena (vrednosti se nahajajo v prilogi C3). Prispevne površine določamo glede na kanal, v katerega se stekajo. Če želimo

določevanje poenostaviti in zmanjšati število prispevnih površin, lahko v eno prispevno površino zajamemo večje število zaporednih kanalov, vendar pod pogojem, da imajo ti enake geometrijske karakteristike (enak profil, enako hrapavost, približno enak padec). Meje prispevnih površin sem določil na osnovi simetral med kanali (če površina ni nagnjena) in odtočnih razmer na terenu (morebitna slemena terena, nagnjenost terena). Prispevne površine sem zrisal v računalniškem programu ACAD, s katerim je določevanje velikosti površin poljubnih oblik zelo enostavno.

Površinski odtok Q_i v kanal (skozi požiralnik itd.) določimo s pomočjo naslednje enačbe:

$$Q_i = q' \cdot A_i \cdot \varphi_i = q' \cdot A_{red,i} \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 64.})$$

Situacija KS Velenje – Šoštanj s prispevnimi površinami je prikazana v prilogi F2. Situacijo prispevnih površin območja Gorice, iz katerih odteka padavine v obstoječi razbremenilnik Šalek II, prikazuje priloga F3. Preglednica prispevnih površin in odtokov pri različnih nalivih za območje Gorica je prikazana v prilogi C2. Po istem postopku sem določil tudi prispevne površine in odtoke za ostala območja Velenja in Šoštanja, vendar jih zaradi obsežnosti ne prilagam.

4.5.8 Uporaba programa SWMM in določitev časa odtoka

Pri dimenzioniranju bazenov sem si pomagal tudi z računalniškim programom SWMM. S pomočjo programa sem simuliral odtok padavinske vode v KS Velenje – Šoštanj pri različnih nalivih in ugotavljal, kateri je maksimalni¹ oz. merodajen za dimenzioniranje.

V program sem vnesel vse cevi, jaške, razbremenilnike, črpališča in izpuste, torej ves KS Velenje – Šoštanj, njihove vhodne podatke pa sem prenesel iz GIS podatkov. Za simulacijo padavinskega odtoka sem potreboval tudi padavine. Vrednosti nalivov sem vzel iz Kolarjeve tabele (glej prejšnje podpoglavje). V SWMM lahko vnesemo padavine na dva načina: preko prispevnih površin ali preko direktnega vtoka v jašek. Pri slednjem s tem seveda poenostavimo model, pri prvem pa potrebujemo geografske značilnosti prispevne površine

¹ naliv, ki povzroči najvišjo konico pretoka po ceveh

(padec površine). Ker sem za vsako prispevno površino že izračunal podatke o površinskem odtoku (primer za prispevno območje Šalek II je v prilogi C2), digitalnega reliefnega modela terena (v nadaljevanju DRM) pa nisem imel na razpolago, sem upošteval padavinske odtoke iz prispevnih površin kot direktne vtoke v jaške.

Napravil sem 10 modelov z različnimi nalivi (5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 90 in 120-minutni naliv), pri tem pa sem upošteval naslednje predpostavke in poenostavitve:

- Jakost naliva je pri izbranem trajanju konstantna na celotnem časovnem področju.
- Naliv je enak na celotnem površinskem območju Velenje – Šoštanj. Torej ni vpliva potovanja nevihte ali pojava naliva le na delu območja.
- Čas odtoka po prispevni površini je zanemarljiv.
- Koeficient odtoka je med trajanjem naliva nespremenjen.

S pomočjo simulacij sem lahko za vsako točko v KS ugotavljal, kateri naliv daje največjo konico pretoka, kdaj se ta pojavi in kolikšna je ta vrednost, ter kolikšna je gladina vode in njena hitrost pri največjem pretoku. S tem sem določil tudi najdaljši čas pretoka, ki ga potrebujem pri dimenzioniranju volumna bazena po smernicah ATV. Najdaljši čas pretoka je čas pojava konice pretoka po zadnji cevi pred zadrževalnim bazenom, saj se konica pojavi, ko prične skozi cev odtekati voda s celotnega prispevnega območja, torej tudi iz najbolj oddaljenih delov tega območja.

Vrednosti hitrosti in višine vode v cevi, največjega pretoka in časa, pri katerem se pojavi takšen pretok pri različnih nalivih za območje Gorica, so prikazane v preglednicah v prilogi C4. Po istem postopku sem izpisal še vrednosti ostalih območij razbremenilnikov. Najdaljši časi odtokov so prikazani v preglednici v prilogi C5).

4.5.9 Določitev ostalih potrebnih podatkov

Smernice zahtevajo tudi podatke o količini odpadnih voda iz ločenega območja, tj. iz območja, kjer je ločena kanalizacija. Te količine so v prilogi B9 že upoštewane, potrebno jih je le izračunati za ločena območja posebej. Odpadne vode dobimo iz izračunane predvidene norme porabe vode in predvidenega števila prebivalcev na ločenem območju. Predvideno

število prebivalcev sestavljajo število prebivalcev, ki se bodo predvidoma priključili na CCN (območja predvidenih priključitev in predvidena območja poselitev), ter število prebivalcev iz obstoječih ločenih območij. Slednje število je še seveda potrebno preračunati na leto 2020. Količine odpadnih voda iz ločenih območij se nahajajo v preglednici v prilogi B11.

Potrebno je bilo določiti povprečni koeficient nagnjenosti terena za vsako območje razbremenilnika. Najprej sem določil padec terena¹, nato pa koeficient s pomočjo tabele na strani 48, vrednosti pa se nahajajo v prilogi C6.

Določil sem še koncentracijo KPK v sušnem odtoku, saj izmerjenih dejanskih koncentracij KPK v odpadni vodi nisem imel na razpolago. V takšnem primeru smernice predlagajo vrednost 600 mg/l.

4.5.10 Uporaba smernic ATV-A 128

V Microsoft-ovem računalniškem programu Excel sem si pripravil obrazec za izračun potrebnega efektivnega volumna zadrževalnega bazena, kot ga priporočajo smernice z uporabo enostavnejšega postopka. Obrazec sem uporabil, ko sem določil vse potrebne vhodne podatke (podpoglavja 4.5.1 do 4.5.9). Obrazci z izračunanimi volumni za zadrževalne bazene, ki pripadajo vsakem obstoječem razbremenilniku, so vpeti v prilogi D1. Ti volumni so za bazene v primeru, da višje ležeči zadrževalni bazen ne obstaja. Zato moram pri zaporedno vezanih bazenih odšteti volumne višje ležečih bazenov. Končni okvirni potrebni volumni se tako nahajajo v preglednici v prilogi D2.

4.6 Zadrževalni bazen Šalek II²

Zadrževalni bazen, ki bi zadrževal prvi val onesnaženja iz večjega dela naselja Gorice, sem skonstruiral tako, da sem pustil obstoječe elemente čimbolj nedotaknjene. To pomeni, da se obstoječi razbremenilnik Šalek II ne ukine, s tem pa so prihranjeni stroški izgradnje novega.

¹ Padec terena sem določil s pomočjo višinskih razlik kot pokrovov jaškov in medsebojnih razdalj.

² Predvideni ZBDV sem poimenoval po razbremenilniku.

Tako sem bazen, ki je DPB, namestil na razbremenilni cevi razbremenilnika, ta deluje kot RDV, RVV pa sem opustil. Tako so prihranjeni še dodatni stroški, ki bi nastali pri izgradnji RVV. Torej sta bila glavna pogoja za dimenzioniranje in konstruiranje bazena iztok iz razbremenilnika in obstoječi izpust v Pako, ne smem pa pozabiti na vpliv Pake na bazen oz. koto visoke vode, ki pogojuje višino krone čistilnega preliva.

4.6.1 Določitev dimenzij

Potrebna efektivna prostornina predvidenega zadrževalnega bazena Šalek II, ki jo določim s pomočjo smernic ATV, znaša 345 m^3 . Dobljeno prostornino sem preveril tudi z rezultatom programa¹ G_128Win 2.1 (glej prilogo D3), ki je dostopen na domači spletni strani Gebharda (2006). Izberem naslednje dimenzije:

$$L = 18,40 \text{ m},$$

$$B = 6,80 \text{ m},$$

$$H = 2,76 \text{ m}.$$

Izbrane dimenzije določajo prostornino $345,33 \text{ m}^3$, kar je več kot izračunana potrebna prostornina. Tudi dolžina je vsaj dvakrat daljša od širine, kot to zahtevajo smernice. Preverim še površinsko obremenitev in hitrost horizontalnega toka skozi poln bazen pri kritičnem dotoku (glej podpoglavje 3.7.3.2).

Površinska obremenitev bazena pri kritičnem dotoku v poln bazen:

$$q_a = \frac{Q_{crit}}{L \cdot B} = \frac{17,42 \text{ l/s} + 15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 16,074 \text{ ha}}{18,40 \text{ m} \cdot 6,80 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s/h}}{1000 \text{ l/m}^3} = 7,44 \text{ m/h} < 10 \text{ m/h} \quad \checkmark$$

Hitrost horizontalnega toka skozi poln bazen pri kritičnem dotoku (bazen brez RVV):

$$v_H = \frac{Q_{crit}}{B \cdot H} = \frac{17,42 \text{ l/s} + 30 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 16,074 \text{ ha}}{6,80 \text{ m} \cdot 2,76 \text{ m}} \cdot \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 0,027 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s} \quad \checkmark$$

¹ demo verzija

4.6.2 Umestitev bazena v prostor

Priloga F4 prikazuje situacijo obstoječega stanja okoli obstoječega razbremenilnika Šalek II. Moja naloga je umestitev zadrževalnega prelivnega bazena Šalek II v prostor. Glede na lego obstoječega razbremenilnika in odvodnika (Paka) ter ostale razmere sem umestil bazen med razbremenilnik in Pako, kot to prikazuje priloga F5. Zaradi tega je potrebno prestaviti 2 betonska kanala premera 40 cm v skupni dolžini 37,97 m. V prilogi F6 je prikazan vzdolžni prerez prestavitve. Ukine se tudi betonska razbremenilna cev premera 120 cm dolžine 11,64 m, na iztoku iz razbremenilnika pa se namesti nova betonska razbremenilna cev istega premera dolžine 1,54 m, ki povezuje obstoječi razbremenilnik in predvideni zadrževalni bazen. Odvodni kanal bazena je betonski premera 120 cm in dolžine 7,12 m ter odvaja prelito vodo iz bazena v obstoječi betonski kanal premera 120 cm, ki vodi k izpustu Φ 120 cm v Pako. Na mestu priklopa odvodnega kanala na obstoječi kanal se na mestu izdelava armiranobetonski združiteni objekt. Ostali elementi KS ostanejo nespremenjeni. Seveda pa je ob koncu gradnje potrebno vzpostaviti prvotno stanje (ponovna izdelava dela cestišča, ki se zaradi gradnje poruši, ter humusiranje).

4.6.3 Zasnova bazena

Zadrževalni bazen je armiranobetonska škatlasta konstrukcija z bazenom tlorisne velikosti $16,95 \times 6,80$ m, z umirjevalnim delom tlorisne velikosti $6,80 \times 1,15$ m in prelivnim delom tlorisne velikosti $6,80 \times 1,50$ m. Svetla višina konstrukcije bazena je 3,89 m. Na dolvodnem koncu bazena sta poglobitev $5,80 \times 0,80 \times 0,70$ m in poglobitev $1,03 \times 1,00 \times 0,86$ m, ki ima vlogo črpalnega jaška. Konstrukcija je obdana s slojem hidroizolacije. Objekt je vkopan v teren in prekrit z nasutjem v debelini od 0,22 m (cestišče) do 0,39 m (zelenica).

Talna plošča je debeline 30 cm in se izvede na 10 cm debelem sloju podložnega betona. Na talno ploščo se vgradi naklonski beton za hidravlično oblikovanje dna objekta. Naklonski beton je debeline od 4 do 20 cm v bazenskem delu in od 10 do 44 cm v prelivnem delu.

Zgornja plošča je debeline 30 cm, vzdolžno je po sredini podprta z armiranobetonsko preklado dimenzij $18,75 \times 0,30 \times 0,25$ m. Plošča je opremljena s petimi vstopnimi jaški s

svetlo odprtino velikosti 80×80 cm. Nad čistilnim mehanizmom (v nadaljevanju) se nahajata odprtini v velikosti $2,00 \times 1,00$ m za vgradnjo le-tega. Vstopni jaški s stenami debeline 20 cm segajo do kote zasutja in so prekrti z litoželeznimi pokrovi določenih nosilnosti ($P = 250$ kN za povozne površine, $P = 50$ kN za nepovozne površine). Dva izmed njih sta opremljena z nerjavečo kovinsko vstopno lestvijo. Plošča vsebuje tudi oddušno cev za zračenje in izhod zraka pri polnjenju bazena. Cev je litoželezna premera 30 cm, sega do višine 2,50 m nad terenom, nameščena pa je na območju zelenice.

Stene objekta so debeline 30 cm. Opremljene so z odprtinami za vgradnjo vtočnih in iztočnih cevi. Konstrukcija vsebuje tudi 2 potopni steni. Prva je debeline 30 cm in služi za umiritev vtoka, druga pa je debeline 20 cm in služi za zadrževanje lebdečih snovi, maščob in olj.

Objekt je idejne zasnove, zato ni dimenzioniran na različne obtežbe in obtežnostne primere. Zaradi tega tudi niso določene velikosti in vrsta armature.

Gradbeni del bazena je prikazan v prilogi F7.

Potrebno je upoštevati tudi koto visoke vode Pake. Voda iz Pake ne sme vdreti v bazen, zato mora biti kota čistilnega preлива višja od kote visoke vode. Po GIS podatkih (2006) znaša 395,14. Kota preлива obstoječega razbremenilnika (395,27) je nad koto visoke vode, kar pomeni, da sedaj visoka voda ne vdira v razbremenilnik in dalje v KS. Pri predvidenem bazenu pa moram paziti, da je kota čistilnega preлива bazena vključno s prelivno višino nižja od kote preлива razbremenilnika s prelivno višino, da ne pride do zajezitve med razbremenilnikom in bazenom.

Višino preлива h_p izračunamo po enačbi:

$$h_p = \left[\frac{3 \cdot Q_p}{2 \cdot c \cdot l_p \cdot \mu \cdot \sqrt{2 \cdot g}} \right]^{2/3} \quad (\text{Panjan, 2002, str. 50})$$

Oznake v zgornji enačbi:

Q_p pretok čez krono preлива [m^3/s],

c faktor nepopolnega preлива [-] (popolni preliv: $c = 1$ (Maleiner, 2005)),

l_p dolžina prelivnega roba [m],

μ prelivni koeficient [-] (ostrorobi preliv: $\mu = 0,62$ (Maleiner, 2005)),

g gravitacijski pospešek [m/s^2].

Višina preliva pri predvidenem DPB pri največjem dotoku v bazen $3132,4^1$ l/s:

$$h_{p,ZBDV} = \left[\frac{3 \cdot 3,1324 m^3 / s}{2 \cdot 1 \cdot 6,80 m \cdot 0,62 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 m / s^2}} \right]^{2/3} = 0,40 m$$

Višina preliva pri obstoječem razbremenilniku:

$$h_{p,RDV} = \left[\frac{3 \cdot 3,1324 m^3 / s}{2 \cdot 1 \cdot 10,95 m \cdot 0,62 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 m / s^2}} \right]^{2/3} = 0,29 m$$

V prilogi F7 (gradbeni del bazena) so vrisane maksimalne gladine, kjer je razvidno, da ne prihaja do zajezev. Kota preliva maksimalne gladine v bazenu je najvišja možna, s tem je pogojena kota krone preliva. V tem primeru je krona preliva nižja od kote visoke vode, zato je potrebno na izpustu v Pako vgraditi objekt za preprečevanje povratnega toka (povratna zaklopka).

Bazen mora imeti predviden tudi čistilni mehanizem, ki očisti bazen po vsakem polnjenju (glej poglavje 3.9). Izberem čiščenje bazena z izplakovalnimi prekucnimi koriti, ki očistijo bazen s pomočjo vodnega vala. Lopute dimenzioniram na osnovi diagrama (glej prilogo A2). Pri dimenzioniranju si najprej pripravim vhodne podatke, kot so vzdolžni padec dna bazena, dolžina čistilne trase in višina prevrnitve korita:

$$I = 2 \%,$$

$$l = 17,40 \text{ m},$$

$$h = 3,75 \text{ m}.$$

Iz diagrama odčitam vrednosti, kot so potrebni volumen korita na tekoči meter, oddaljenost korita od stene in velikost zaokrožitve med steno in dnom bazena:

$$V' = 400 \text{ l/m},$$

¹ Rezultat je iz simulacije programa SWMM.

$$c = 1 \text{ m,}$$

$$r = 1 \text{ m.}$$

Izberem 3 prekucna korita dolžine 1,80 m, zato ima vsaka prostornino 720 l. Lega prekucnih korit v bazenu je razvidna v prilogi F8 (strojno tehnološki del bazena).

4.6.4 Določitev kapacitete črpalk

Ker iz bazena proti CČN ni možen gravitacijski odtok, je potrebno vodo iz bazena prečrpati v kanal, ki vodi proti CČN. Pri tem je potrebno določiti kapaciteto črpalke.

Za pretok črpalke vzamem kar kombinirani odtok odpadnih vod na CČN (Q_m), ki znaša 43,15 l/s, torej določim pretok črpalke 44 l/s. Iz tega lahko izračunam čas praznjenja bazena, ki ne sme presežati 10 do 15 ur (glej poglavje 3.8).

Čas praznjenja bazena:

$$t_p = \frac{V_B}{Q_c} = \frac{345330l}{44l/s} = 7848,4s \cong 2,18h < 10h \quad \checkmark$$

Potrebujem še moč črpalke, pred tem pa je potrebno določiti še nekaj podatkov. Izberem okrogli litoželezni tlačni cevovod premera 150 mm, potrebna dolžina pa znaša 27,0 m (glej prilogo F8).

Hitrost vode v cevovodu pri delovanju črpalke s polno močjo:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 44l/s}{\pi \cdot 0,15^2 m^2} \cdot \frac{1}{1000l/m^3} = 2,49m/s$$

Vzamem viskoznost vode pri temperaturi 15°C, ki znaša $1,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. Izračunam Reynolds-ovo število:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{2,49m/s \cdot 0,15m}{1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s} = 327631,6$$

Absolutna hrapavost ε za litoželezno cev znaša 0,25 mm (glej Moody-jev diagram, priloga A3). Iz razmerja $\varepsilon/d = 0,00167$ in Reynolds-ovega števila $Re = 3,28 \cdot 10^5$ ter s pomočjo Moody-jevega diagrama dobim koeficient trenja λ , in sicer znaša 0,028. Sedaj lahko določim linijske energijske izgube po Darcy-Weissbach-ovi enačbi:

$$\Delta E_{lin} = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 0,028 \cdot \frac{27m}{0,15m} \cdot \frac{2,49^2 m^2 / s^2}{2 \cdot 9,81m / s^2} = 1,59m$$

Za izračun lokalnih energijskih izgub potrebujem koeficiente lokalnih izgub (glej prilogo A1):

- nepovratni ventil DN150 (1×): $\zeta_{pz} = 6,25$ (Bischof, 1998, str. 286)
- zaporni ventil DN150 – odprt (1×): $\zeta_{zv} = 0,12$
- lok DN150/45° (3×): $\zeta_{45^\circ} = 0,24$
- lok DN150/90° (3×): $\zeta_{90^\circ} = 0,45$
- iztok DN150 (1×): $\zeta_{iz} = 1,0$

Lokalne energijske izgube:

$$\begin{aligned} \Delta E_{lok} &= \xi_i \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} = (\xi_{pz} + \xi_{zv} + 3 \cdot \xi_{45^\circ} + 3 \cdot \xi_{90^\circ} + \xi_{iz}) \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = \\ &= (6,25 + 0,12 + 3 \cdot 0,24 + 3 \cdot 0,45 + 1,0) \cdot \frac{2,49^2 m^2 / s^2}{2 \cdot 9,81m / s^2} = 2,98m \end{aligned}$$

Višina črpanja je vsota geodetske višine, ki znaša 4,30 m (395,51 - 391,21), linijskih in lokalnih energijskih izgub:

$$h_{\check{c}} = h_{geod} + \sum \Delta E_{lin} + \sum \Delta E_{lok} = 4,30m + 1,59m + 2,98m = 8,87m \cong 8,90m$$

Moč črpalke:

$$P_{\check{c}} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_{max} \cdot h_{\check{c}}}{\eta} = \frac{1000kg / m^3 \cdot 9,81m / s^2 \cdot 0,044m^3 / s \cdot 8,90m}{0,70} = 5488W \cong 5,5kW$$

Za praznjenje bazena sem izbral 2 črpalke (Č1, Č2), ki delujeta izmenično in ločeno. To pomeni, da pri praznjenju deluje le ena črpalka, pri naslednjem praznjenju pa le druga itd. Tista, ki pa pri praznjenju ne deluje, se vklopi v primeru okvare druge. Potrebni sta torej 2

centrifugalni potopni črpalke z izkoristkom 70 %, maksimalnim pretokom 44 l/s, tlačno višino 8,90 m in močjo motorja 5,5 kW.

Črpalka je potrebna tudi pri polnjenju izplakovalnih prekucnih korit. Ta črpalka (Č3) se vklopi med praznjenjem bazena, korita pa so polna, takoj ko je bazen prazen. Zato najprej izberem čas polnjenja vseh treh korit: $t_p = 4,5$ min. To pomeni, da se črpalka vklopi 4,5 min pred izpraznjenjem bazena. Iz tega izračunam potreben pretok črpalke:

$$Q_c = \frac{V_K}{t_p} = \frac{3 \cdot 720l}{270s} = 8l/s$$

Ostale parametre črpalke določim podobno kot pri črpalkah za praznjenje bazena. Izberem okrogli litoželezni tlačni cevovod premera 100 mm dolžine 23,4 m in 3 cevovode za polnjenje vsake izmed korit; najdaljši krak je premera 80 mm in dolžine 4,7 m (glej prilogo F8).

Hitrost vode v cevovodu premera 100 mm in 80 mm:

$$v_{100} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_{100}^2} = \frac{4 \cdot 8l/s}{\pi \cdot 0,10^2 m^2} \cdot \frac{1}{1000l/m^3} = 1,02m/s$$

$$v_{80} = \frac{4 \cdot Q'}{\pi \cdot d_{80}^2} = \frac{4 \cdot \frac{8l/s}{3}}{\pi \cdot 0,08^2 m^2} \cdot \frac{1}{1000l/m^3} = 0,53m/s$$

Reynolds-ovo število:

$$Re_{100} = \frac{v_{100} \cdot d_{100}}{\nu} = \frac{1,02m/s \cdot 0,10m}{1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s} = 89473,7$$

$$Re_{80} = \frac{v_{80} \cdot d_{80}}{\nu} = \frac{0,53m/s \cdot 0,08m}{1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s} = 37193,0$$

Koeficient trenja:

$$\lambda_{100} = \lambda (\varepsilon/d_{100} = 0,0025, Re = 8,95 \cdot 10^4) = 0,0265$$

$$\lambda_{80} = \lambda (\varepsilon/d_{80} = 0,0031, Re = 3,72 \cdot 10^4) = 0,030$$

Linijske energijske izgube:

$$\begin{aligned}\sum \Delta E_{lin} &= \lambda_{100} \cdot \frac{L_{100}}{d_{100}} \cdot \frac{v_{100}^2}{2 \cdot g} + \lambda_{80} \cdot \frac{L_{80}}{d_{80}} \cdot \frac{v_{80}^2}{2 \cdot g} = \\ &= 0,0265 \cdot \frac{23,4m}{0,10m} \cdot \frac{1,02^2 m^2}{2 \cdot 9,81m/s^2} + 0,03 \cdot \frac{4,7m}{0,08m} \cdot \frac{0,53^2 m^2}{2 \cdot 9,81m/s^2} = 0,35m\end{aligned}$$

Koeficienti lokalnih izgub:

- nepovratni ventil DN100 (1×): $\zeta_{pz} = 7,0$ (Bischof, 1998, str. 286)
- zaporni ventil DN100 – odprt (1×): $\zeta_{zv} = 0,14$
- lok DN100/90° (3×): $\zeta_{l,90^\circ} = 0,51$
- lok DN80/90° (4×): $\zeta_{l,90^\circ} = 0,54$
- zožitev DN100/80 (1×): $\zeta_z = 0,22$ (Steinman, 1999, str. 54)
- iztok DN80 (1×): $\zeta_{iz} = 1,0$

Lokalne energijske izgube:

$$\begin{aligned}\sum \Delta E_{lok} &= \xi_i \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} = (\xi_{pz} + \xi_{zv} + 3 \cdot \xi_{l,90^\circ} + \xi_z) \cdot \frac{v_{100}^2}{2 \cdot g} + (4 \cdot \xi_{l,90^\circ} + \xi_{iz}) \cdot \frac{v_{80}^2}{2 \cdot g} = \\ &= (7,0 + 0,14 + 3 \cdot 0,51 + 0,22) \cdot \frac{1,02^2 m^2 / s^2}{2 \cdot 9,81m/s^2} + (4 \cdot 0,54 + 1,0) \cdot \frac{0,53^2 m^2 / s^2}{2 \cdot 9,81m/s^2} = 0,52m\end{aligned}$$

Geodetska višina znaša 4,41 m (396,06 - 391,65), višina črpanja pa je:

$$h_{\check{c}} = h_{geod} + \sum \Delta E_{lin} + \sum \Delta E_{lok} = 4,41m + 0,35m + 0,52m = 5,28m \cong 5,30m$$

Moč črpalke:

$$P_{\check{c}} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_{max} \cdot h_{\check{c}}}{\eta} = \frac{1000kg/m^3 \cdot 9,81m/s^2 \cdot 0,008m^3/s \cdot 5,30m}{0,70} = 594W \cong 0,6kW$$

Potrebna je torej centrifugalna potopna črpalka z izkoristkom 70 %, maksimalnim pretokom 8 l/s, tlačno višino 5,30 m in močjo motorja 0,6 kW.

4.6.6 Predračun stroškov

Sestavljen sem tudi aproksimativni predračun stroškov s popisom del za izgradnjo zadrževalnega bazena Šalek II, ki se nahaja v prilogi E. Predvideni skupni stroški izgradnje so 42.841.000 SIT (178.772 EUR).

4.7 Ugotovitve

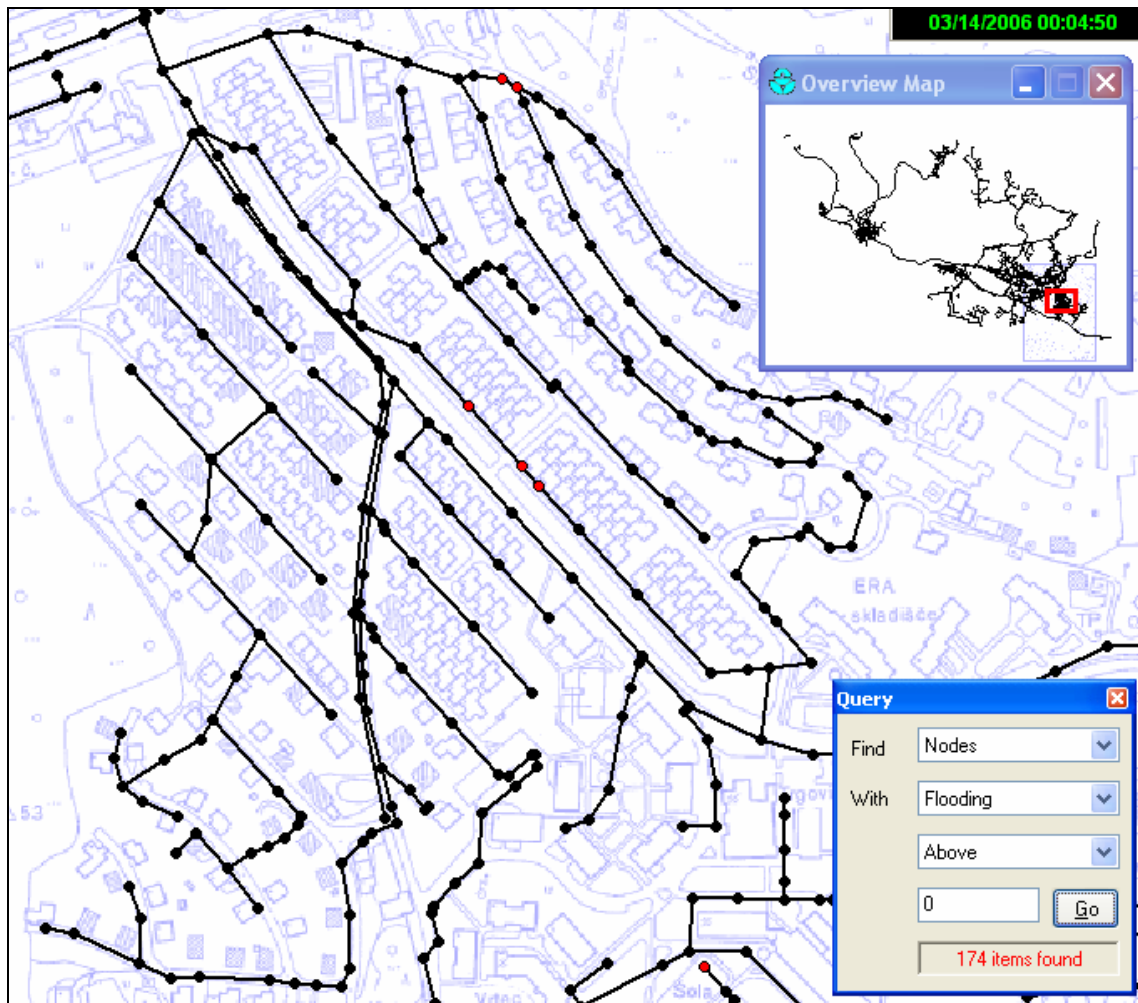
Pri zaščiti voda je potrebno ves prvi val onesnaženja odvesti na ČN, pri šibkih odvodnikih pa še dodatno zadržati tudi del še vedno onesnažene vode do volumna, ki odvodniku ne škodi več. Vsak razbremenilnik torej praviloma potrebuje tudi zadrževalni objekt. Tega potrebujejo tudi vsa črpališča mešanih vod, ki v primeru preobremenitve razbremenjujejo višek vode v odvodnik (ČR ribiška koča in Stari jašek III). V KS Velenje – Šoštanj je tako potrebnih 26 zadrževalnih bazenov. Obstojećih razbremenilnikov je sicer 30, vendar trije izmed njih (Ribiška koča I, II in III) razbremenjujejo le izcedne vode iz komunalne deponije v že zgrajeni (obstoječi) bazen s črpališčem (Škale-odlagališče). Izcedne vode namreč ne povzročajo tako visokih konic odtokov kakor površinski padavinski odtok. Razbremenilnik Ljubljanska cesta razbremenjuje visoke vode v razbremenilnik staro Velenje, zato prav tako ne potrebuje zadrževalnega bazena. Število potrebnih zadrževalnih objektov se sicer lahko zmanjša v primeru, da je več razbremenjenih pretokov iz medsebojno blizu ležečih razbremenilnikov speljanih v skupni večji zadrževalni bazen.

Pri dimenzioniranju zadrževalnih bazenov po smernicah ATV je vsekakor potrebno nameniti več pozornosti. Kot je razvidno iz priloge D2, izpolnjuje pogoje enostavnejšega postopka dimenzioniranja z uporabo diagramov v KS Velenje – Šoštanj le nekaj zadrževalnih bazenov (Šalek II, Zdravstveni dom, Aškerčeva, Merx). Pri ostalih bazenih so potrebna nadaljnja raziskovanja in merjenja ter določevanje dejanskih letnih količin in koncentracij onesnažil v prelitih vodi, letnih količin padavinskega odtoka in prelite vode. Pri dimenzioniranju je potreben kontrolni postopek, kjer služijo volumni, dobljeni pri prvemu enostavnejšemu postopku, kot osnova za nadaljnje dimenzioniranje. Večjo pozornost morajo biti deležni tudi zadrževalni bazeni, ki bi zadrževali prvi val onesnaženja iz štirih obstojećih razbremenilnikov

(Črpališče Ribiška koča, Stari jašek I, II in III). Ti razbremenilniki namreč razbremenjujejo pretok v jezernico Škalskega jezera in v Velenjsko jezero.

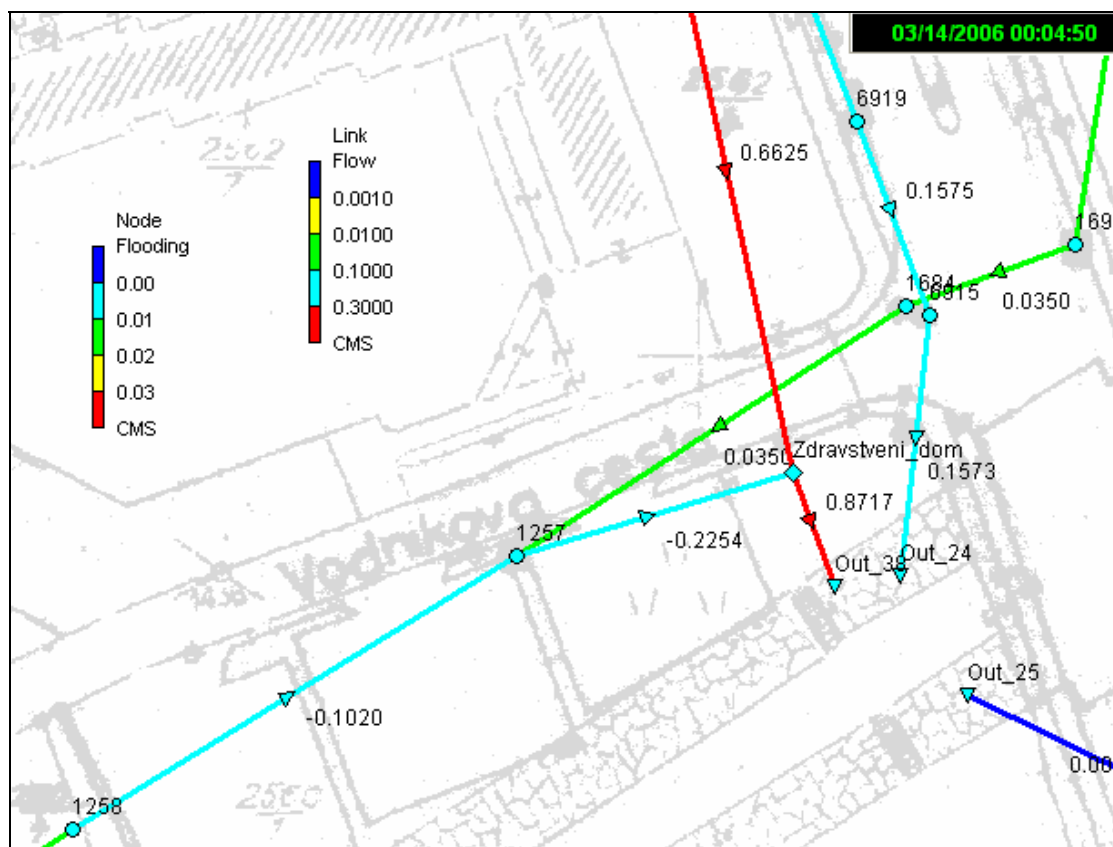
Dobljene volumne lahko primerjamo tudi s simulacijami programa SWMM, ki omogoča pregled nad količino razbremenjenih odtokov in časa razbremenjevanja oz. prelivanja pri različnih nalivih. Najprej sem v programu v obstoječi KS Velenje – Šoštanj vstavil le konice sušnega pretoka brez naliva in preveril, ali prispe celotni sušni odtok do CČN ali se del odtoka prelije v odvodnik. Iz simulacije je razvidno, da celotni maksimalni sušni odtok v celoti prispe do CČN brez prelivanja, kar je, oz. bi moralo biti samoumevno. Nato sem simuliral padavinski odtok pri različnih nalivih in opazoval obnašanje obstoječega KS. Ugotovil sem, da so prelite količine vode pri večini razbremenilnikov zelo velike. Na takšnih mestih seveda pridejo v poštev le DPB, ki lahko zadržijo le del razbremenjene vode (prvi val onesnaženja oz. čistilni val). Zadržati morajo tolikšno količino onesnaženega prvega vala, da je kakovost nadaljnje prelite vode v odvodnik v dopustnih mejah.

Simulacije pokažejo tudi mesta preobremenitve KS in kako so preobremenjeni (pri vzdolžnih prerezih je mogoče opazovati gladino in tlačno črto v odvisnosti od pretečenega časa). Pri KS Velenje – Šoštanj je med nalivom kar nekaj kanalov polnih (so pod pritiskom), vendar dokler ne pride do iztoka vode skozi pokrove jaškov ali skozi požiralnike, sistem deluje, odsek pa ni problematičen. Problematični so odseki, pri katerih voda med ali po nalivu izstopi iz KS, kakršnih je pri KS Velenje – Šoštanj kar nekaj. Samo na območju Gorice (omrežje razbremenilnika Šalek II) se pri 5 minutnem nalivu pojavi 5 takšnih odsekov, kar prikazuje naslednja slika (slika 7).

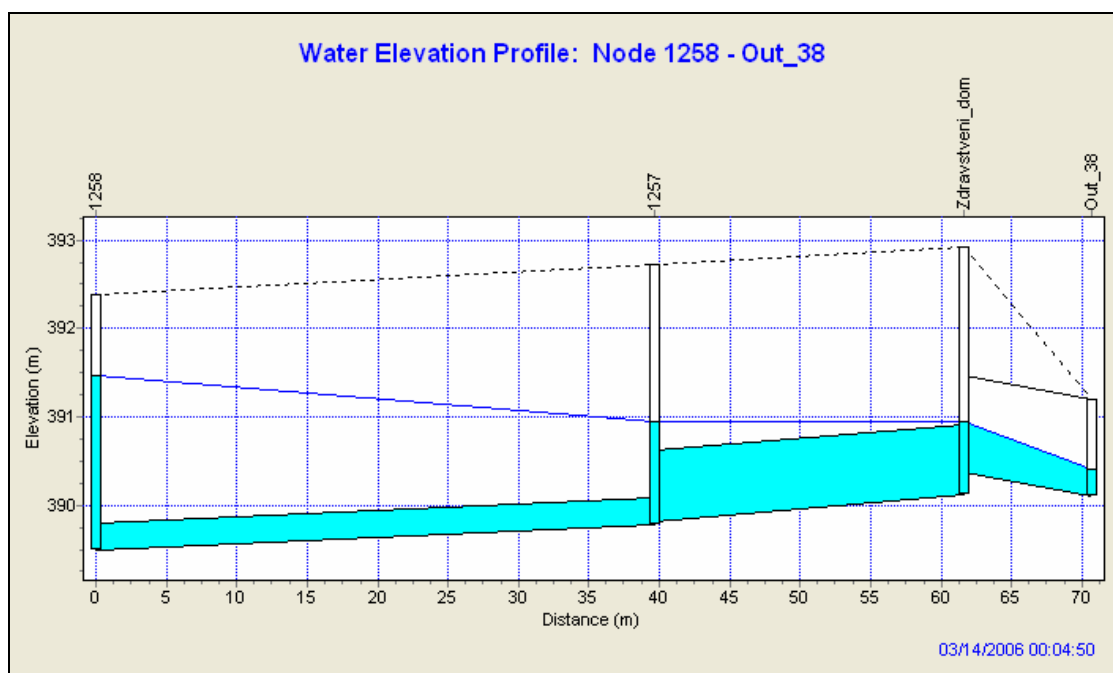


Slika 7: Izsek iz delovnega okna modela SWMM s simulacijo 5-minutnega naliva (jaški na omrežju razbremenilnika Šalek II, ki so polni pri 5-minutnem nalivu)

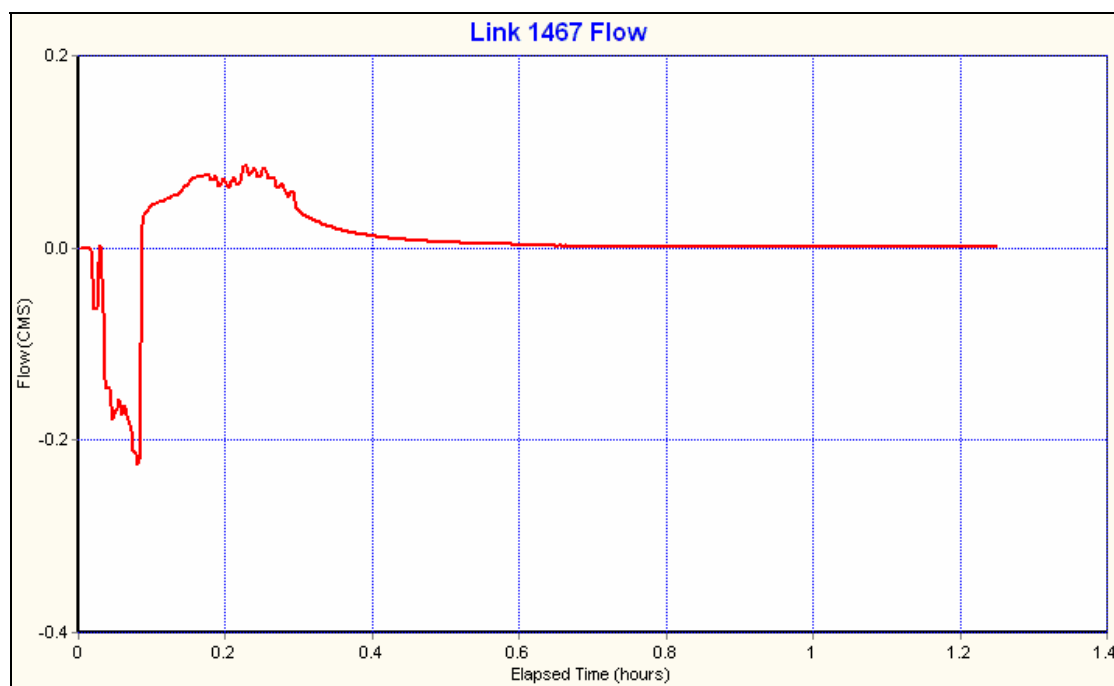
Ker program simulira tudi povratni tok, sem npr. ugotovil, da je dušilka razbremenilnika Zdravstveni dom nepravilno zasnovana. Dušilka je namreč premera 80 cm in kot takšna sploh ne opravlja funkcije dušilke. Tudi krona preliva v razbremenilniku je zelo nizka, zato se dogaja naslednje: pri nalivih voda dolvodno vdira v to cev (voda teče nazaj po cevi) in se skozi razbremenilnik preliva v Pako (slika 8, 9 in 10). To je seveda nedopustno. Zato bi bilo potrebno vgraditi dušilko, ki bi delovala pravilno, na koncu dušilke pa po potrebi tudi povratno zaklopko.



Slika 8: Izsek iz delovnega okna modela SWMM s simulacijo 5-minutnega naliva (situacija razbremenilnika Zdravstveni dom)



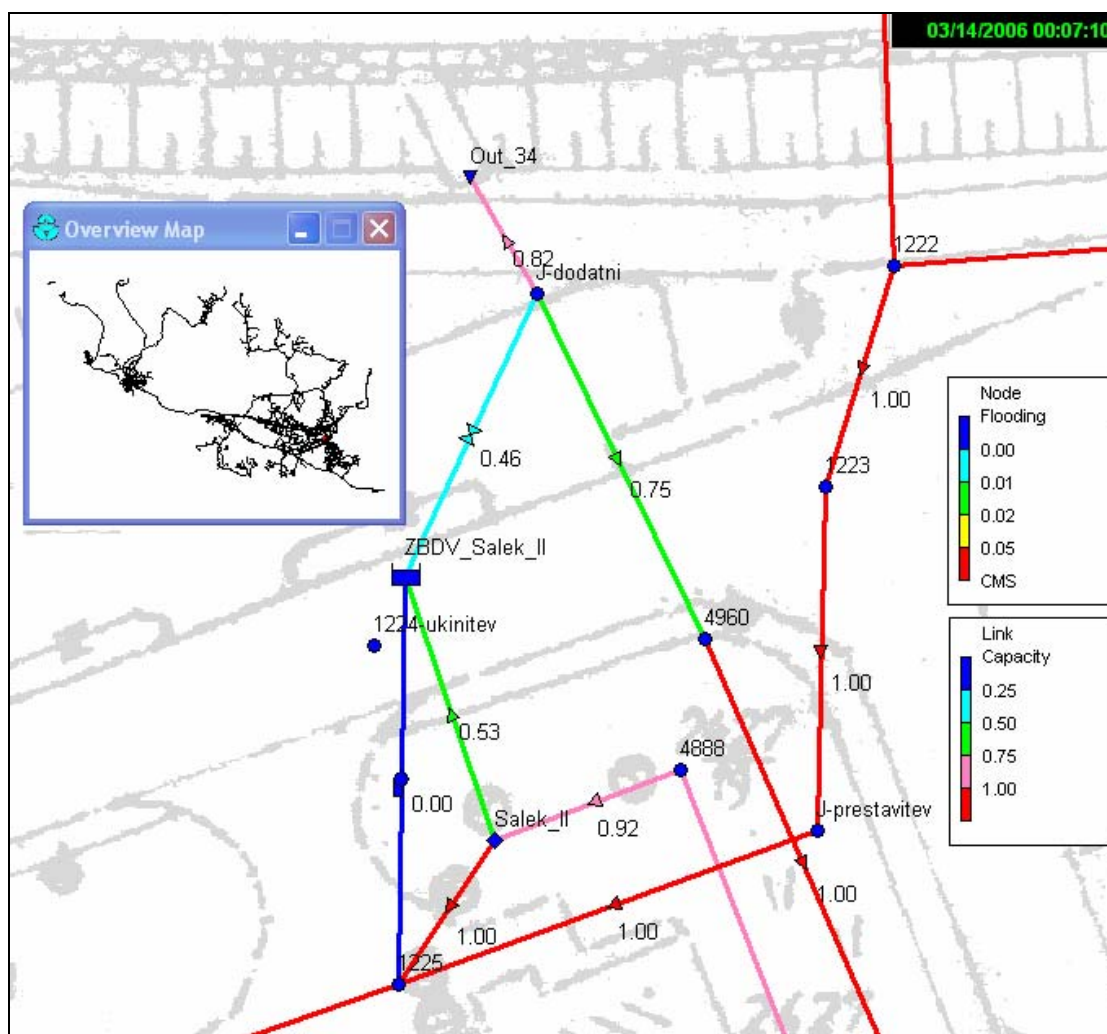
Slika 9: Vzdolžni prerez skozi »dušilko« razbremenilnika Zdravstveni dom



Slika 10: Graf pretoka v odvisnosti od časa skozi »dušilko« razbremenilnika Zdravstveni dom iz SWMM-ove simulacije 5-minutnega naliva

V SWMM sem v obstoječi KS vnesel tudi predvideni zadrževalni bazen Šalek II s črpališčem za praznjenje bazena. Slika 11 prikazuje razbremenilnik in predvideni zadrževalni bazen Šalek II iz simulacije padavinskega odtoka v programu SWMM.

Preverjal sem rezultate svojih izračunov in izhodne podatke iz simulacije. Iz simulacije 5-minutnega naliva lahko razberem naslednje podatke. Bazeni se prične polniti pri času 3:30. Največje vrednosti v bazenu se pojavijo pri času 7:10, ko je višina vode v bazenu 3,22 m, kota gladine vode znaša 395,42, volumen pa takrat doseže vrednost 402,54 m³. Odtok se iz razbremenilnika v bazen konča prelivati pri času 13:10. Ko čas simulacije kaže 17:00, se vklopi črpalka za praznjenje bazena ($Q = 44$ l/s), saj se pretok v kanalu dolvodno od jaška 1225 (glej sliko 11), kamor sem priključil iztok iz tlačnega cevovoda črpalke, zniža (kanal ni več pod pritiskom). Takrat je višina vode v bazenu 2,76 m, kota gladine vode znaša 394,96, volumen pa doseže vrednost 345,72 m³. Bazeni so prazni pri času 2:28:30 (glej sliko 12), kar pomeni, da se bazeni po vklopu črpalke prazni 2:11:30. Maksimalna višina prelivanja se čez preliv pojavi pri času 6:50, in sicer znaša takrat 0,46 m.



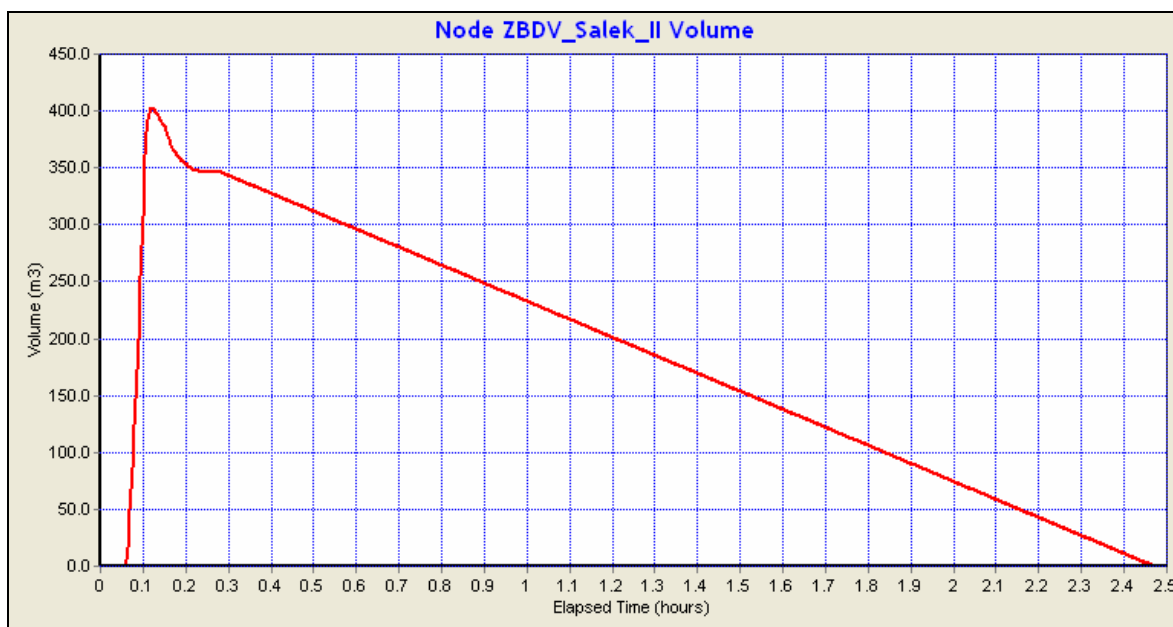
Slika 11: Izsek iz delovnega okna modela SWMM s simulacijo 5-minutnega naliva (situacija obstoječega razbremenilnika in predvidenega zadrževalnega bazena Šalek II)

Preglednica 2: Primerjava rezultatov lastnih izračunov in izhodnih podatkov iz SWMM

	Volumen polnega bazena [m ³]	Višina vode v bazenu [m]	Višina prelivanja [m]	Kota max. gladine	Max. višina vode v bazenu [m]	Čas praznjenja bazena [h:min:s]
SWMM	345.72	2.76	0.46	395.42	3.22	2:11:30
Lastni izračuni	345.33	2.76	0.40	395.36	3.16	2:11:28

Vrednosti lastnih izračunov (glej podpoglavja 4.6.1, 4.6.3 in 4.6.4) se od izhodnih podatkov simulacije programa SWMM razlikujejo le v vrednosti višine preliva, zaradi tega pa tudi kota najvišje gladine in največja višina vode v bazenu, in sicer za 6 cm. Razlika je verjetno

posledica vnosa različnih vrednosti prelivnih koeficientov (priročnik SWMM¹ namreč za ostrorobi prečni preliv priporoča vrednost 1,84).



Slika 12: Grafični prikaz polnjenja in praznjenja predvidenega zadrževalnega bazena Šalek II (prostornina vode v bazenu v odvisnosti od časa)

¹ Rossman, 2005a

5 ZAKLJUČKI

V diplomskem delu sem predstavil računalniški program SWMM, ki omogoča kratkoročne in dolgoročne simulacije kvantitativnega in kvalitativnega padavinskega in odpadnega odtoka po KS. Predstavil sem tudi nemške smernice ATV-A 128 za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov s prelivnim objektom. Za KS Velenje – Šoštanj sem z uporabo programa SWMM in smernic ATV-A 128 določeval potrebne efektivne prostornine predvidenih zadrževalnih bazenov, ki bi zadrževali prvi val onesnaženja iz obstoječih razbremenilnikov. Pri tem sem uporabil enostavnejši postopek z uporabo diagramov.

Ugotovil sem, da pri uporabi enostavnejšega postopka dimenzioniranja po smernicah ATV izpolnjujejo njegove pogoje le štiri izmed 26 predvidenih zadrževalnih bazenov, saj je KS Velenje – Šoštanj zelo zapleteno omrežje, večje število obstoječih razbremenilnikov pa je med seboj vezanih tudi zaporedno. Zato je potrebno pri dimenzioniranju teh zadrževalnih bazenov po smernicah uporabiti kontrolni postopek, ki narekuje uporabo dolgoročnih simulacij z vnosom izmerjenih dejanskih koncentracij onesnažil v in na iztočnih odsekih KS. Tukaj pa lahko pride ponovno v poštev program SWMM.

Zadrževalne bazene potrebujejo ne samo obstoječi razbremenilniki, ampak tudi vsa cestna meteorna kanalizacija, ki odvaja meteorno vodo in s tem sprana onesnažila iz povoznih površin v vodotoke in jezera Šaleške doline. Za nadaljnje določevanje potrebnih zadrževalnih bazenov in njihovo dimenzioniranje predlagam izvedbo meritev kvalitete odpadne vode vsaj na iztočnih mestih iz KS v odvodnik.

V Švici in Nemčiji, od koder izvirajo smernice ATV, je dimenzioniranje zadrževalnih bazenov že nekaj skoraj vsakdanjega, pri nas je še takšnih dimenzioniranj zaenkrat malo manj. Zato je to enkratna priložnost, da se iz tega vsi nekaj naučimo, tako projektant kot tudi naročnik in izvajalec.

Za predvideni zadrževalni bazen Šalek II sem izdelal tudi idejni načrt. Podrobneje sem določil dimenzije bazena in njegovo opremo, ga umestil v prostor ter izračunal stroške izgradnje. Pri določevanju potrebne efektivne prostornine bazena sem uporabil le enostavnejši postopek z

uporabo diagramov, saj so pogoji takšnega dimenzioniranja izpolnjeni. Kontrolni postopek zato ni bil potreben.

Za dimenzioniranje vseh potrebnih zadrževalnih bazenov na območju Velenje – Šoštanj je torej potrebno še veliko postoriti. Samo tako bo dosežen cilj sanacijskega programa »Vode občine Velenje« – doseči vsaj II. kakovostni razred Pake. Izdelava idejnih projektov, ki služijo kasneje za analizo in kot osnova za izdelavo projektne dokumentacije, je prvi korak k uresničitvi omenjenega cilja.

6 VIRI

Adamczyk, F., Annen G., Bielecki, R. in sod. 1982. Lehr-und Handbuch der Abwassertechnik. Band II: Entwurf und Bau von Kanalisationen und Abwasserpumpwerken. 3. izpopolnjena izdaja. Berlin, München, Wilhelm Ernst & Sohn: 563 str.

AWS Spülkippe. Prospekt. Pridobljeno s strani:

<http://www.systemtechnik.net/d/download/hydro/aws-spuelkippe.pdf> (14.10.2006)

AWS Spülklappe. Prospekt. Pridobljeno s strani:

<http://www.systemtechnik.net/d/download/hydro/aws-spuelklappe.pdf> (14.10.2006)

Bastič, D. 1997. Prostorska evidenca kanalizacijskega sistema Šaleške doline in idejni projekt zadrževalnega bazena deževnih vod za področje Gorica – Bevče v Velenju. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG, Oddelek za gradbeništvo, Višješolski študij gradbeništva: 78 str.

Bischof, W. 1998. Abwassertechnik. 2. izdaja. Leipzig. B. G. Teubner Stuttgart: 724 str.

Bosseler, B., Schlueter, M., Diburg, S. 2004. Neue Methode zur Schwallspuelung Spuelsack. Gelsenkirchen: 41 str. Pridobljeno s strani:

<http://www.ikt.de/down/f0097langbericht.pdf> (14.10.2006)

Civil & Environmental Engineering. Cumulative Infiltration: Integrated Horton Equation Method. Duke University, Pratt School of Engineering: 7 str. Pridobljeno s strani:

http://ceeweb.egr.duke.edu/~medina/CE123/Int_Hort.pdf (28.5.2006)

Dejavnost odvajanja in čiščenja odplak. 2006. Komunalno podjetje Velenje d.o.o.

<http://www.kp-velenje.si/index1.htm> (30.6.2006)

Eurostatove projekcije prebivalstva Slovenije 2004 - 2051. Osnovna varianta. Tabela. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno s strani:

http://www.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0519701S&ti=Eurostatove+projekcije+prebivalstva+Slovenije+2004%2D2050%2E+Osnovna+varianta%2E&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/07_05197_projekcije/&lang=2 (16.4.2006)

Friction Loss of Water in Pipe Fittings. Tabele. Pridobljeno s strani:

<http://www.westerndynamics.com/Download/friclossfittings.pdf> (3.11.2006)

Gebhard, V. 2006. Programm G_128Win 2.1. Pridobljeno s strani:

<http://www.vgebhard.de/software.htm> (8.8.2006)

GIS podatki. 2006. Interni digitalni podatki podjetja. Velenje, Komunalno podjetje Velenje d.o.o.

Goričanec, D., Krope, J. 2006. Procesne naprave. Zbrano gradivo pri predmetu Procesne naprave. Maribor, Univerza v Mariboru, FKKT: 90 str. Pridobljeno s strani:

http://atom.uni-mb.si/edu/egradiva/Procesne_naprave.pdf (9.10.2006)

Grošelj, J. 2003. Idejni projekt kanalizacijskega sistema na območju Kranja – Britof, Predoslje in Orehovlje. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG, Oddelek za gradbeništvo, Hidrotehnična smer: 67 str.

Huber, W.C., Dickinson R.E. 1992. SWMM, Version 4: Users Manual. Athens, Georgia, U.S. Enviromental Protection Agency: 502 str. Pridobljeno s strani:

www.cee.odu.edu/model/swmm.php (21.4.2006).

Huber Spülkippen. 2004. Prospekt. Pridobljeno s strani:

http://www.huber.de/upload/30e280Xfa5be36725XY7c28/209386031_sk_d.pdf (14.10.2004)

Hydraulische Schwallspülung für Regenbecken: Vollmar-Hydro-Schwal. Prospekt. Stuttgart.

Imhof, K., Imhof, K. R. 1993. Taschenbuch der Stadtentwässerung. 28. izpopolnjena izdaja. München, Wien, R. Oldenbourg: 442 str.

Kolar, J. 1983. Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda. Ljubljana. Državna založba Slovenije: 523 str.

Kompare, B. 1991. Modeliranje deževnega odtoka iz urbaniziranih povodij. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, FGG, Inštitut za zdravstveno hidrotehniko: 509 str.

KS Gaberke. Pridobljeno s strani:

<http://www.sostanj.si/vsebina-vse.php?tab=novice> (5.4.2006)

Maleiner, F. 2005. Dimenzioniranje kanalizacijskih razbremenilnih naprav po nemških ATV smernicah. Gradbeni vestnik 54: str. 262-272.

Mesečne in letne višine padavin. Meteorološki letopis 2004. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno s strani:

http://www.arso.gov.si/podro~cja/vreme_in_podnebje/podnebje/2004pad_vis.pdf (20.3.2006).

Moody Diagram. 2006. Matlab Central. Pridobljeno s strani:

<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/loadFile.do?objectId=7747&objectType=file> (14.10.2006)

MOV statistika. Mestna občina Velenje. Pridobljeno s strani:

<http://www.velenje.si/default.asp?id=148> (5.4.2006)

Mueller-Czygan, G. 2004. Sonderbauwerke in der Abwassertechnik. Verfahren und Methoden zur Reinigung von Regenbehandlungsanlagen und Kanalstauräumen. Seminar: 111 str. Pridobljeno s strani:

<http://www.systemtechnik.net/d/download/vortraege/reinigungseinrichtungen.pdf> (9.10.2006)

Nadmorska višina, kjer so sedeži občin. Statistični letopis 2002. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno s strani:

http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?poglavje=1&leto=2002&jezik=si (19.4.2006)

Občina Šoštanj. Ljubljana, Prostorski informacijski sistem občin. Pridobljeno s strani:

<http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=SOSTANJ> (20.3.2006).

Občina Velenje. Ljubljana, Prostorski informacijski sistem občin. Pridobljeno s strani:

<http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=VELENJE> (20.3.2006).

Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode na območju občine Brezovica. 2005. 3. člen. Pridobljeno s strani:

<http://www.jkp-brezovica.si/sl/odloki/UL1987-4899.htm> (16.10.2006)

Panjan, J. 2002. Odvodnjavanje onesnaženih voda. Študijsko gradivo. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, FGG: 91 str.

Perko, D., Orožen Adamič, M., Hrvatina, M. in sod. 1999. Slovenija – pokrajine in ljudje. 2. izdaja. Ljubljana, Mladinska knjiga: 736 str.

Popisi prebivalstva. Statistični letopisi. Ni datuma. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno s strani:

http://www.stat.si/tema_demografsko_prebivalstvo.asp (3.4.2006)

Poraba vode. Trendi prodanih količin pitne vode KPV v letih 1987 do 2005. 2006. Preglednica. Komunalno podjetje Velenje d.o.o.

Pražnikar, Š. 1999. Ocena vplivov onesnaževalcev na vodno okolje Šaleške doline. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, VŠZZ, Oddelek za sanitarno inženirstvo: 58 str.

Prebivalstvo po spolu. Statistični letopis 2004. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno s strani:

http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?poglavje=4&leto=2005&jezik=si (3.4.2006)

Projekti MOV. Mestna občina Velenje. Pridobljeno s strani:

<http://www.velenje.si/default.asp?id=303> (5.4.2006)

Rossman, L. A. 2005a. SWMM Users Manual Version 5. Cincinnati, OH, Water Supply and Water Resources Division, National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency: 239 str. Pridobljeno s strani:

<http://www.epa.gov/ednrmrml/models/swmm/index.htm> (5.2.2006).

Rossman, L. A. 2005b. Storm Water Management Model quality assurance report: Dynamic wave flow routing. Cincinnati, OH, Water Supply and Water Resources Division, National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency: 115 str. Pridobljeno s strani:

<http://www.epa.gov/ednrmrml/models/swmm/index.htm> (5.2.2006).

Scholz, K. 2006. Dimensionierung von Regenentlastungen. ATV-DVWK Arbeitsblatt 128. Hannover. Technische Akademie Hannover: 16 str. Pridobljeno s strani:

http://www.ta-hannover.de/newsletter/2006/03_06/scholz.pdf (9.11.2006)

Steinman, F. 1999. Hidravlika. 1. ponatis. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, FGG: 295 str.

Šterbenk, E. 1999. Šaleška jezera: vpliv premogovništva na pokrajinsko preobrazbo Šaleške doline. Velenje. ERICo Velenje, Založništvo Pozoj Velenje: 192 str.

Šterbenk, E. 2005. Šaleška dolina – učilnica na prostem. Vpliv pokrajine na jezera in vpliv jezer na pokrajino. V: Plut, D., Bricelj, M., Gros, D., Jakopič, D. Slovenija – vodna učna pot Evrope. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, FF, Oddelek za geografijo: str. 67 – 72.

UFT FluidFlush Spülkippe. 2005. Prospekt. Bad Mergentheim. Pridobljeno s strani:

http://www.uft-brombach.de/produkte_hm/0211SPU/P51007211.pdf (14.10.2006)

UFT FluidCannon Spülwasserkanone. 1995. Prospekt. Bad Mergentheim. Pridobljeno s strani:

http://www.uft-brombach.de/produkte_hm/0213/P51002213.pdf (14.10.2006)

Vodna bilanca. Ni datuma. Gradivo za vaje. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, BF, katedra za agrometeorologijo: 14 str. Pridobljeno s strani:

<http://www.bf.uni-lj.si/agromet/vbilanca.ppt> (28.5.2006)

Vollmar Stationäre Strahl-Jets. Prospekt. Stuttgart.

Wikipedija. 2006. Prosta Enciklopedija. Pridobljeno s strani:

http://sl.wikipedia.org/wiki/Glavna_stran (15.12.2006)

Williams, J. R., Ouyang, Y., Chen, J.-S. 1998. Estimation of infiltration rate in vadose zone: Application of selected mathematical models. Volume II. EPA/600/R-97/128b. Oklahoma, Subsurface Protection and Remediation Division, National Risk Management Research Laboratory, U.S. Environmental Protection Agency: 44 str. Pridobljeno s strani:

<http://www.epa.gov/ada/csmos/ninflmod.html> (5.11.2006).

ATV-A 128E. 1992. Standards for the Dimensioning and Design of Stormwater Overflows in Combined Wastewater Sewers: 74 str.

7 PRILOGE

Priloga A	Pomoč pri dimenzioniranju
A1	Vrednosti koeficientov lokalnih izgub
A2	Diagram za dimenzioniranje izplakovalnega prekucnega korita
A3	Moody-jev diagram

Priloga B	Odtok odpadne vode v KS Velenje - Šoštanj
B1	Shema pretokov med razbremenilniki
B2	Število prebivalcev po naseljih od leta 1869 do leta 2002
B3	Količina odpadnih voda iz industrije in velike obrti, odvedenih v KS leta 2005
B4	Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2005
B5	Število prebivalcev in količina odp. voda, odvedenih v predvidene priključitve
B6	Predvidena območja poselitve
B7	Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2005 – vključno s predvidenimi priključitvami na KS
B8	Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2020 – vključno s predvidenimi priključitvami na KS
B9	Število prebivalcev, količina odp. voda in tuja voda, odvedeno v KS leta 2020
B10	Število prebivalcev, količina odp. voda in tuja voda, odvedeno skozi posamezni razbremenilnik leta 2020
B11	Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2020 – iz območij z ločenim KS

Priloga C	Odtok padavinske vode v KS Velenje – Šoštanj
C1	Krivulja jakosti nalivov
C2	Prispevne površine in padavinski odtoki pri različnih nalivih brez upoštevanja zakasnitve na območju razbremenilnika Šalek II
C3	Površine območij in njihove reducirane površine
C4	Padavinski odtoki po ceveh pri razbremenilniku Šalek II
C5	Časi odtokov po kanalih pri maksimalnem nalivu

C6	Povprečni koeficienti nagnjenosti terena	
Priloga D	Prostornine zadrževalnih bazenov	
D1	Skupne potrebne prostornine zadrževalnih bazenov po smernicah ATV 128	
D2	Dejanske okvirne prostornine zadrževalnih bazenov	
D3	Določitev potrebne prostornine zadrževalnega bazena Šalek II s pomočjo programa G_128Win 2.1	
Priloga E	Popis in predračun del za izgradnjo zadrževalnega bazena Šalek II	
E1	Skupna rekapitulacija	
E2	Popis in predračun del za prestavitev kanala premera 40 cm	
E3	Popis in predračun del za zadrževalni bazen	
E4	Popis in predračun del za združitveni objekt	
Priloga F	Grafične priloge	
F1	Situacija KS Velenje – Šoštanj	M = 1:20000
F2	Situacija prispevnih površin za KS Velenje – Šoštanj	M = 1:10000
F3	Situacija prispevnih površin za območje Šalek II	M = 1:2500
F4	Situacija obstoječega razbremenilnika Šalek II	M = 1:200
F5	Situacija predvidenega zadrževalnega bazena Šalek II	M = 1:200
F6	Vzdolžni profil prestavitve DN 400	M = 1:100/50
F7	Deževni prelivni bazen Šalek II – gradbeni del	M = 1:50
F8	Deževni prelivni bazen Šalek II – strojno tehnološki del	M = 1:50

PRILOGA A1: Vrednosti koeficientov lokalnih izgub (Friction Loss of Water in Pipe Fittings, ni datuma)

Friction Losses in Pipe Fittings														
Resistance Coefficient K (use in formula $hf = Kv^2/2g$)														
Fitting	LD	Nominal Pipe Size												
		½	¾	1	1¼	1½	2	2½-3	4	6	8-10	12-16	18-24	
K Value														
Angle Valve	55	1.48	1.38	1.27	1.21	1.16	1.05	0.99	0.94	0.83	0.77	0.72	0.66	
Angle Valve	150	4.05	3.75	3.45	3.30	3.15	2.85	2.70	2.55	2.25	2.10	1.95	1.80	
Ball Valve	3	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	
Butterfly Valve							0.86	0.81	0.77	0.68	0.63	0.35	0.30	
Gate Valve	8	0.22	0.20	0.18	0.18	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10	
Globe Valve	340	9.2	8.5	7.8	7.5	7.1	6.5	6.1	5.8	5.1	4.8	4.4	4.1	
Plug Valve Branch Flow	90	2.43	2.25	2.07	1.98	1.89	1.71	1.62	1.53	1.35	1.26	1.17	1.08	
Plug Valve Straightaway	18	0.48	0.45	0.41	0.40	0.38	0.34	0.32	0.31	0.27	0.25	0.23	0.22	
Plug Valve 3-Way Thru-Flow	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36	
Standard Elbow	90°	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	45°	16	0.43	0.40	0.37	0.35	0.34	0.30	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	long radius 90°	16	0.43	0.40	0.37	0.35	0.34	0.30	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
Close Return Bend	50	1.35	1.25	1.15	1.10	1.05	0.95	0.90	0.85	0.75	0.70	0.65	0.60	
Standard Tee	Thru-Flow	20	0.54	0.50	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	0.24
	Thru-	60	1.62	1.50	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.90	0.84	0.78	0.72
90 Bends, Pipe Bends, Flanged Elbows, Butt-Welded Elbows	r/d=1	20	0.54	0.50	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	0.24
	r/d=2	12	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14
	r/d=3	12	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14
	r/d=4	14	0.38	0.35	0.32	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	0.21	0.20	0.18	0.17
	r/d=6	17	0.46	0.43	0.39	0.37	0.36	0.32	0.31	0.29	0.26	0.24	0.22	0.20
	r/d=8	24	0.65	0.60	0.55	0.53	0.50	0.46	0.43	0.41	0.36	0.34	0.31	0.29
	r/d=10	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	r/d=12	34	0.92	0.85	0.78	0.75	0.71	0.65	0.61	0.58	0.51	0.48	0.44	0.41
	r/d=14	38	1.03	0.95	0.87	0.84	0.80	0.72	0.68	0.65	0.57	0.53	0.49	0.46
	r/d=16	42	1.13	1.05	0.97	0.92	0.88	0.80	0.76	0.71	0.63	0.59	0.55	0.50
r/d=18	45	1.24	1.15	1.06	1.01	0.97	0.87	0.83	0.78	0.69	0.64	0.60	0.55	
Mitre Bends	a=0°	2	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	
	a=15°	4	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	
	a=30°	8	0.22	0.20	0.18	0.18	0.17	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.10	
	a=45°	15	0.41	0.38	0.35	0.33	0.32	0.29	0.27	0.26	0.23	0.21	0.20	
	a=60°	25	0.68	0.63	0.58	0.55	0.53	0.48	0.45	0.43	0.38	0.35	0.33	
	a=75°	40	1.09	1.00	0.92	0.88	0.84	0.76	0.72	0.68	0.60	0.56	0.52	
	a=90°	60	1.62	1.50	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.90	0.84	0.78	

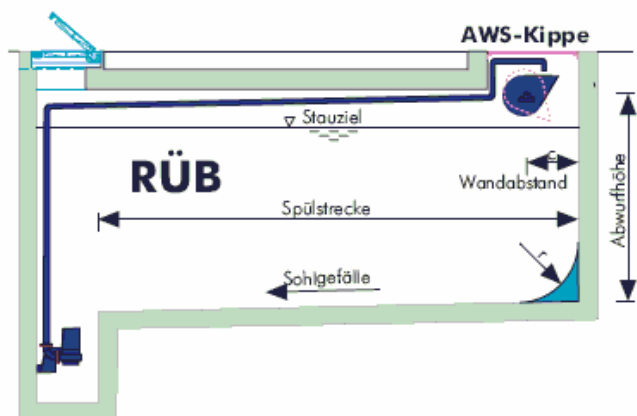
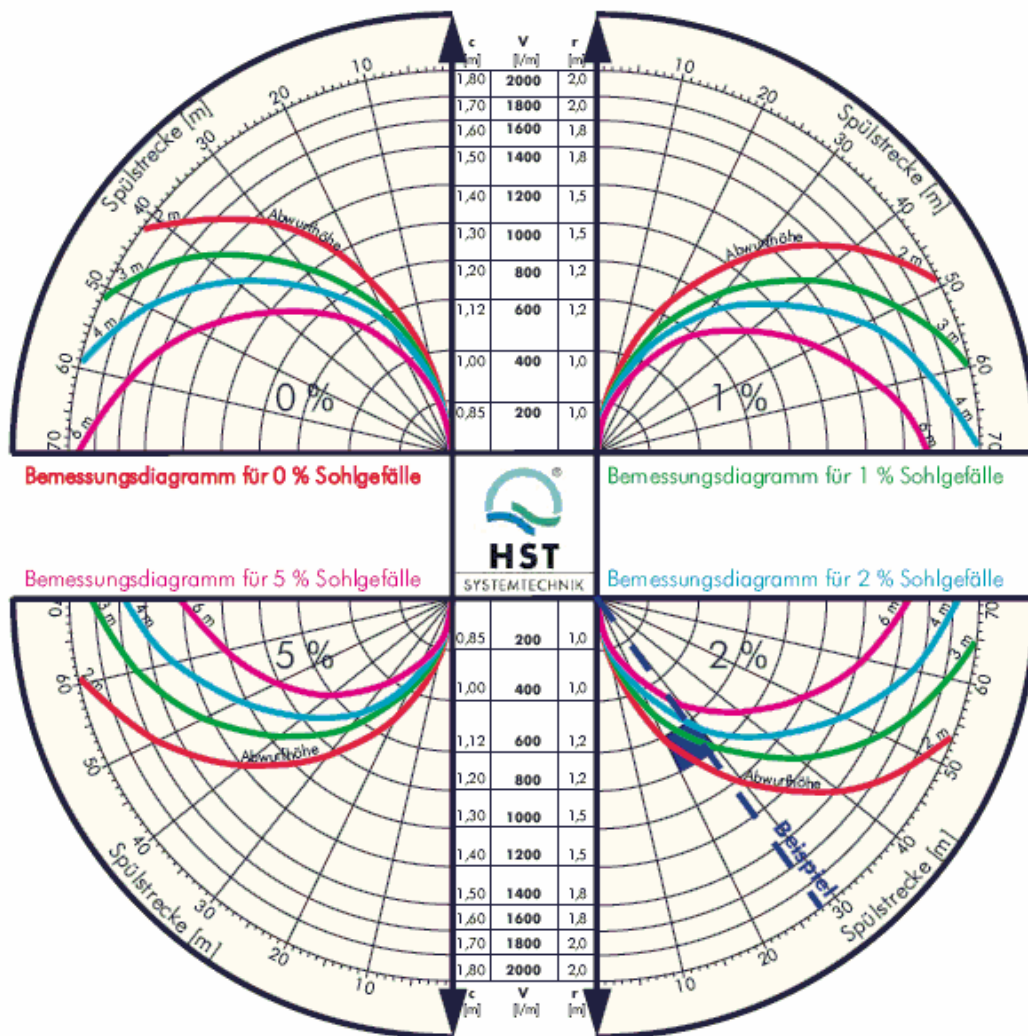
Note: Fittings are standard with full openings.

Fitting	L/D	Minimum Velocity for Full Disc Lift		Nominal Pipe Size											
		General ft/sec	Water ft/sec	½	¾	1	1¼	1½	2	2½-3	4	6	8-10	12-16	18-24
				K Value											
Swing Check Valve	100	$35\sqrt{V}$	4.40	2.70	2.50	2.30	2.20	2.10	1.90	1.80	1.70	1.50	1.40	1.30	1.20
	50	$48\sqrt{V}$	6.06	1.40	1.30	1.20	1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.75	0.70	0.65	0.60
Lift Check Valve	600	$40\sqrt{V}$	5.06	16.2	15.0	13.08	13.2	12.6	11.4	10.8	10.2	9.0	8.4	7.8	7.2
	55	$140\sqrt{V}$	17.7	1.50	1.40	1.30	1.20	1.20	1.10	1.00	0.94	0.83	0.77	0.72	0.66
Tilting Disc Check Valve	5	$80\sqrt{V}$	10.13						0.76	0.72	0.68	0.60	0.56	0.39	0.24
	15	$30\sqrt{V}$	3.80						2.30	2.20	2.00	1.80	1.70	1.20	0.72
Foot Valve with Strainer Poppet Disc	420	$15\sqrt{V}$	1.90	11.3	10.5	9.70	9.30	8.80	8.00	7.60	7.10	6.30	5.90	5.50	5.0
Foot Valve with Strainer Hinged Disc	75	$35\sqrt{V}$	4.43	2.00	1.90	1.70	1.70	1.70	1.40	1.40	1.30	1.10	1.10	1.00	0.90

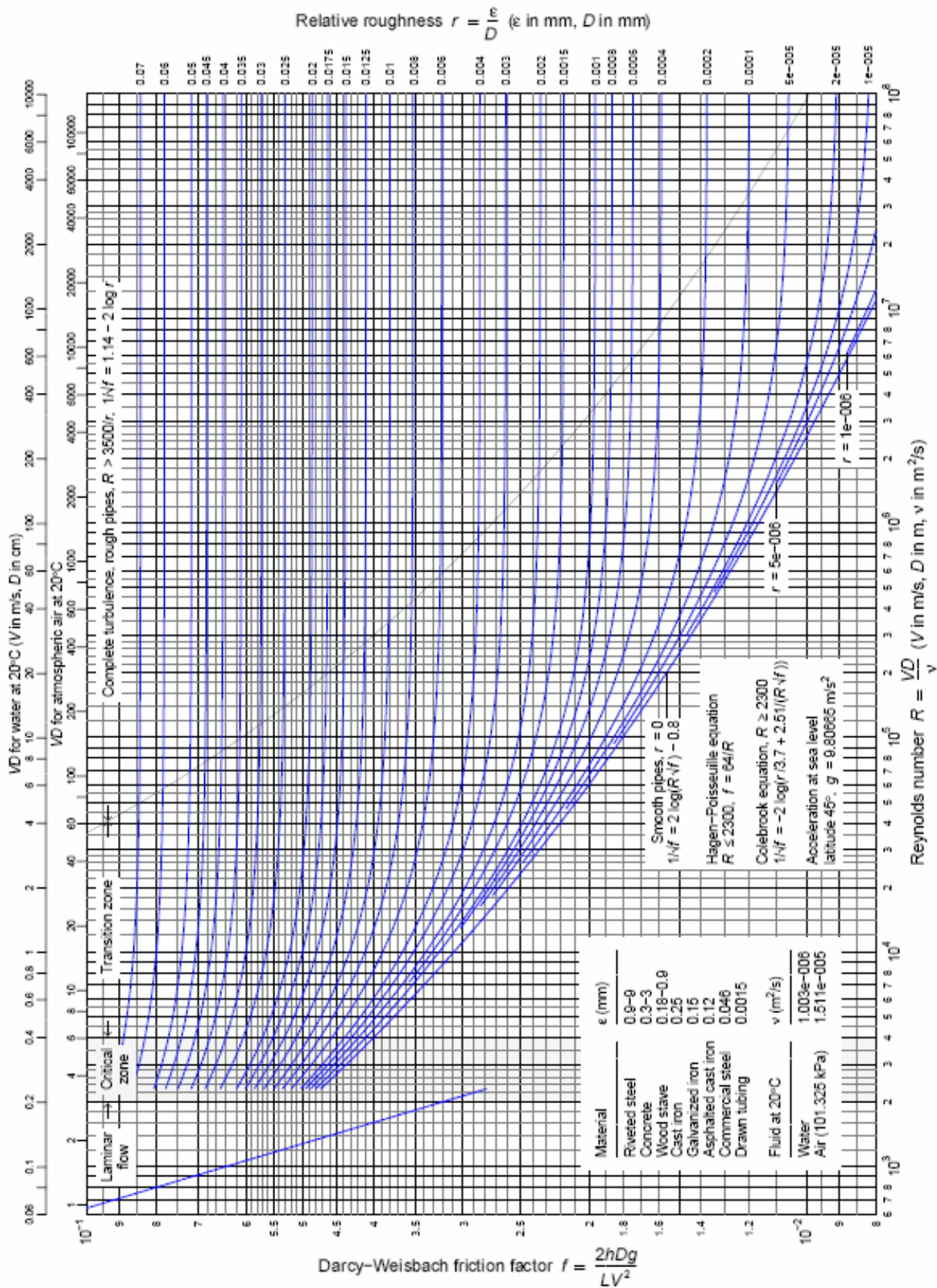
Fitting	Description	All Pipe Sizes
		K Value
Pipe Exit	Projecting Sharp-Edged Rounded	1.00
Pipe Entrance	Inward Projecting	0.78
Pipe Entrance Flush	Sharp-Edged	0.50
	r/d=0.02	0.28
	r/d=0.04	0.24
	r/d=0.06	0.15
	r/d=0.10	0.09
	r/d<0.14	0.04

Type of Fitting			K Value								
Disk or Wobble Meter			3.4 - 10								
Rotary Meter (Star or Cog-Wheel Piston)			10								
Reciprocating Piston Meter			15								
Turbine Wheel (Double-Flow) Meter			5 - 7.5								
Bends w/Corrugated Inner Radius			1.3 - 1.6 times value for smooth bend								
<p>Example: Determine L (friction loss in pipe fittings in terms of equivalent length in feet of straight pipe). Assume a 6" angle valve for Schedule 40 pipe size. Select the appropriate K value for such and select D and f for Schedule 40 pipe from the table below where K is the pipe diameter in feet.</p>											
Pipe Size Inches Sch. 40	D feet	f	Pipe Size Inches Sch. 40	D feet	f	Pipe Size Inches Sch. 40	D feet	f	Pipe Size Inches Sch. 40	D feet	f
½	0.0518	0.027	2½	0.2058	0.018	10	0.8350	0.014	24	1.8857	0.012
¾	0.0687	0.025	3	0.2557	0.018	12	0.9948	0.013	30	2.3333	0.011
1	0.0874	0.023	4	0.3355	0.017	14	1.0937	0.013	36	2.8333	0.011
1¼	0.1150	0.022	5	0.4206	0.016	16	1.250	0.013	42	3.3333	0.010
1½	0.1342	0.021	6	0.5054	0.015	18	1.4063	0.012	48	3.8333	0.010
2	0.1723	0.019	8	0.6651	0.014	20	1.5678	0.012			

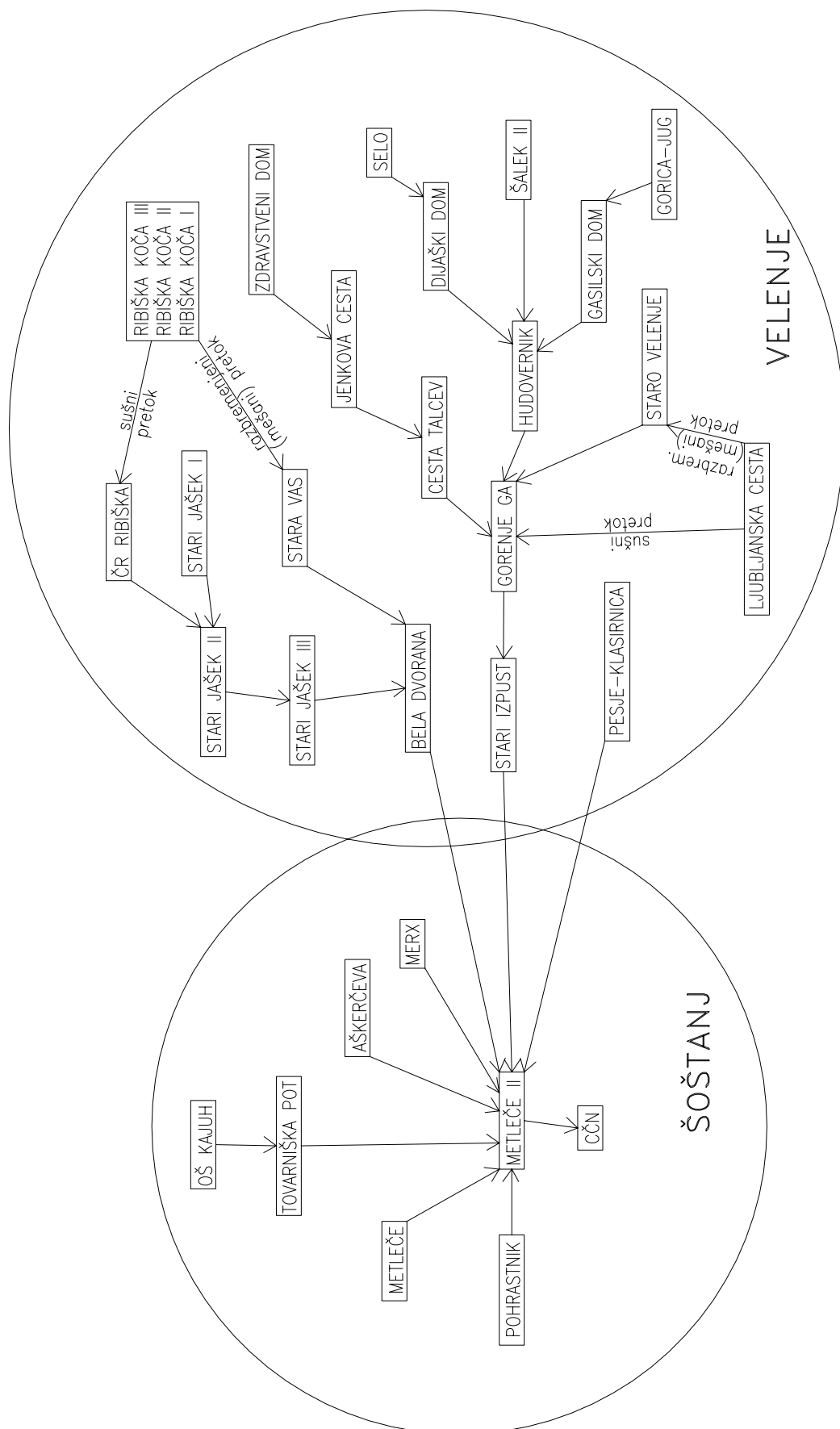
PRILOGA A2: Diagram za dimenzioniranje izplakovalnega prekucnega korita (AWS Spuelkippe, ni datuma)



PRILOGA A3: Moody-jev diagram (Moody Diagram, 2006)



PRILOGA B1: Shema pretokov med razbremenilniki



PRILOGA B2: Število prebivalcev po naseljih od leta 1869 do leta 2002

Naselje	Število prebivalcev (A ₀) po popisih za leto:										Procent prirastka prebivalstva p										p _{popv} **			
	1869	1900	1931	1961	1971	1981	1991	2002	p ₁₈₆₉₋₁₉₀₀	p ₁₉₀₀₋₁₉₃₁	p ₁₉₃₁₋₁₉₆₁	p ₁₉₆₁₋₁₉₇₁	p ₁₉₇₁₋₁₉₈₁	p ₁₉₈₁₋₁₉₉₁	p ₁₉₉₁₋₂₀₀₂	p ₁₈₆₉₋₁₉₀₀	p ₁₉₀₀₋₁₉₃₁	p ₁₉₃₁₋₁₉₆₁	p ₁₉₆₁₋₁₉₇₁	p ₁₉₇₁₋₁₉₈₁		p ₁₉₈₁₋₁₉₉₁	p ₁₉₉₁₋₂₀₀₂	
Bele Vode *	499	471	431	360	326	262	236	286	-0.1861	-0.2859	-0.5982	-0.9872	-2.1618	-1.0397	1.7623	-0.6049								
Družmirje *	228	313	422	473	426	461	21	0	1.0274	0.9685	0.3810	-1.0411	0.7927	-26.5737	-100	/	***							
Florjan *	194	187	253	322	385	621	712	759	-0.1185	0.9799	0.8071	1.8030	4.8970	1.3769	0.5828	1.8934								
Gaberke *	180	256	319	499	523	585	656	673	1.1427	0.7122	1.5026	0.4709	1.1266	1.1521	0.2329	0.8970								
Hrastovec	81	135	170	238	214	247	277	289	1.6615	0.7464	1.1279	-1.0573	1.4445	1.1529	0.3863	0.6108								
Paka	246	336	354	506	520	338	347	398	1.0108	0.1685	1.1979	0.2733	-4.2164	0.2631	1.2544	-0.2455								
Plešivec	378	473	434	405	386	356	357	357	0.7259	-0.2772	-0.2303	-0.4793	-0.8058	0.0281	0.0000	-0.2975								
Podgorje	124	159	148	134	143	163	153	158	0.8052	-0.2310	-0.3307	0.6522	1.3177	-0.6311	0.2928	0.2602								
Podkraj	192	232	374	367	451	473	578	626	0.6123	1.5523	-0.0630	2.0824	0.4774	2.0250	0.7279	1.0500								
Ravne *	722	858	938	1013	1021	1043	1000	1062	0.5583	0.2880	0.2567	0.0787	0.2134	-0.4201	0.5484	0.1354								
Skorno *	148	229	251	324	335	345	340	345	1.4181	0.2963	0.8546	0.3344	0.2946	-0.1459	0.1328	0.2941								
Šenbric	100	120	100	120	120	120	132	134	0.5899	-0.5864	0.6096	0.0000	0.0000	0.9577	0.1368	0.3408								
Škale	433	675	839	680	724	716	800	843	1.4425	0.7041	-0.6979	0.6290	-0.1111	1.1155	0.4771	0.2825								
Škalske C.	125	178	166	152	141	138	140	155	1.1468	-0.2249	-0.2933	-0.7484	-0.2148	0.1440	0.9296	-0.0366								
Šmart. C.	99	148	113	90	81	74	63	96	1.3055	-0.8666	-0.7557	-1.0481	-0.8998	-1.5964	3.9035	-0.0793								
Šoštanj *	642	1096	1735	2886	3559	3166	2950	2793	1.7402	1.4928	1.7107	2.1182	-1.1633	-0.7041	-0.4959	0.2931								
Topolišica *	638	696	1107	1487	1168	1155	1145	1191	0.2811	1.5082	0.9885	-2.3858	-0.1119	-0.0869	0.3587	-0.2475								
Velenje	964	1561	2297	7631	13654	22778	27337	26742	1.5670	1.2539	4.0832	5.9907	5.2508	1.8412	-0.1999	3.3932								
SKUPAJ :	5993	8123	10451	17687	24177	33041	37244	36907	0.9858	0.8162	1.7692	3.1751	3.1728	1.2046	-0.0826	1.8478								
MO Velenje	2742	4017	4995	10323	16434	25403	30184	29798	1.2394	0.7054	2.4493	4.7596	4.4514	1.7394	-0.1169	2.6565								
O Šoštanj	3251	4106	5456	7364	7743	7638	7060	7109	0.7560	0.9212	1.0046	0.5031	-0.1364	-0.7838	0.0629	0.1301								

* Označena naselja spadajo pod občino Šoštanj

** Povprečni procent prirastka prebivalstva 1961-2002

*** "Naselje Družmirje je zaradi rudarjenja potonilo in ostale so samo Gaberke, vsi naseljenci Družmirja pa so se preselili." (KS Gaberke, ni datuma)

**PRILOGA B3: Količina odpadnih voda iz industrije in velike obrti,
 odvedenih v KS leta 2005**

Industrija, velika obrt Naziv	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Razbremenilnik Naziv	DNEVNA KONICA [l/s]
VEGRAD ŽELEZOKRIVNICA	257.00	0.008	Selo	0.015
VEGRAD MEHANIZACIJA	875.00	0.028	Selo	0.051
VEGRAD VEMONT	12942.00	0.410	Selo	0.749
VEPLAS HALA I	1542.00	0.049	Gorenje GA	0.089
GORENJE SKLADIŠČE V.S.	130.00	0.004	Gorenje GA	0.008
GORENJE EMBALAŽA	403.00	0.013	Gorenje GA	0.023
GORENJE STARA PLASTIKA	1769.00	0.056	Gorenje GA	0.102
GORENJE LAKIRNICA	1851.00	0.059	Gorenje GA	0.107
BLUES d.o.o.	2427.00	0.077	Gorenje GA	0.140
GORENJE PRI GD	3443.00	0.109	Gorenje GA	0.199
GORENJE POHIŠTVO	5312.00	0.168	Gorenje GA	0.307
GORENJE PRI G. VRAT.	211065.00	6.693	Gorenje GA	12.214
GORENJE PRI TOV. VRAT.	175378.00	5.561	Stari izpust	10.149
PUP DELAVNICE	2162.00	0.069	Stari jašek I	0.125
MIZARSTVO OP, MVKM	836.00	0.027	Stari jašek I	0.048
FIRST ROTOTEHNIKA	476.00	0.015	Stari jašek II	0.028
DAMA d.o.o.	842.00	0.027	Stari jašek II	0.049
ŠCV	882.00	0.028	Stari jašek II	0.051
APS d.d., APOVIZIJA	1915.00	0.061	Stari jašek II	0.111
PREMOGOVNIK VELENJE d.d.	64814.00	2.055	Stari jašek II	3.751
PUP PLASTINJAK	4409.00	0.140	Stara vas	0.255
PEČOVNIK KOVIN.	9111.00	0.289	Stara vas	0.527
TRC JEZERO d.o.o.	8447.00	0.268	Bela dvorana	0.489
MINS NO1 d.o.o.	665.00	0.021	Bela dvorana	0.038
PREMOGOVNIK VELENJE d.d.	698.00	0.022	Bela dvorana	0.040
INTEREUROPA d.d.	1029.00	0.033	Bela dvorana	0.060
ERA d.d.	1380.00	0.044	Bela dvorana	0.080
GORENJE PRI INEREUROPI	297095.00	9.421	Bela dvorana	17.193
TEŠ	65952.00	2.091	Metleče II	3.817
ESOTECH d.d.	1992.00	0.063	Metleče II	0.115
PREMOGOVNIK VELENJE d.d.	205313.00	6.510	Metleče II	11.882
GORENJE IPC	5353.00	0.170	CČN	0.310
GORENJE LESNA	2799.00	0.089	CČN	0.162
MALES ŽAGA	127.00	0.004	CČN	0.007
SKUPAJ:	1093691.00	34.68		

PRILOGA B4: Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2005

Razbremenilnik	Površina poselitvenega območja [ha]	Število prebivalcev A ₀	Gostota prebivalstva [os/ha]	ODPLAKE IZ GOSPODINJSTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI			ODPLAKE IZ IND. IN VELIKE OBRTI		ODP. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	ODPLAKE SKUPAJ Odp. vode [l/s]
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Izračunana norma porabe [(os-dan)]	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]			
Selo	69.620	1553	22.3	100445.95	3.19	177.2	14074.00	0.45	3.63		
Dijaški dom	21.951	2235	101.8	165858.00	5.26	203.3	0.00	0.00	5.26		
Šalek II	36.346	3411	93.8	236006.87	7.48	189.6	0.00	0.00	7.48		
Gorica-jug	46.712	1265	27.1	76403.00	2.42	165.5	0.00	0.00	2.42		
Gasilski dom	17.246	189	11.0	13871.50	0.44	201.1	0.00	0.00	0.44		
Ljubljanska cesta	31.426	496	15.8	27167.00	0.86	150.1	0.00	0.00	0.86		
Staro Velenje	1.861	44	23.6	3063.00	0.10	190.7	0.00	0.00	0.10		
Hudovernik	64.401	7177	111.4	578632.00	18.35	220.9	0.00	0.00	18.35		
Zdravstveni dom	11.318	610	53.9	42262.00	1.34	189.8	0.00	0.00	1.34		
Jenkova cesta	54.849	5071	92.5	386184.23	12.25	208.6	0.00	0.00	12.25		
Cesta talcev	9.788	2025	206.9	141210.00	4.48	191.1	0.00	0.00	4.48		
Gorenje GA	39.999	133	3.3	20812.00	0.66	428.7	227942.00	7.23	7.89		
Stari izpust	89.029	225	2.5	14010.00	0.44	170.6	175378.00	5.56	6.01		
Ribiška koča III, II, I, ČR	241.116	1234	5.1	58376.20	1.85	129.6	0.00	0.00	1.85		
Stari jašek I	13.986	239	17.1	17127.00	0.54	196.3	2998.00	0.10	0.64		
Stari jašek II, III	5.038	0	0.0	0.00	0.00	/	68929.00	2.19	2.19		
Stara vas	31.286	882	28.2	59221.50	1.88	184.0	13520.00	0.43	2.31		
Bela dvorana	25.508	2	0.1	939.00	0.03	1286.3	309314.00	9.81	9.84		
Pesje-klasirnica	32.280	1001	31.0	56703.90	1.80	155.2	0.00	0.00	1.80		
Aškerčeva	6.261	291	46.5	20806.00	0.66	195.9	0.00	0.00	0.66		
Merx	9.036	741	82.0	50431.00	1.60	186.5	0.00	0.00	1.60		
OŠ Kajuh	37.551	763	20.3	59626.50	1.89	214.1	0.00	0.00	1.89		
Tovarniška pot	2.223	334	150.3	22670.00	0.72	186.0	0.00	0.00	0.72		
Metleče	8.844	165	18.7	11454.00	0.36	190.2	0.00	0.00	0.36		
Pohrastnik	10.959	317	28.9	17766.00	0.56	153.5	0.00	0.00	0.56		
Metleče II (pred CČN)	179.112	1183	6.6	69092.00	2.19	160.0	273257.00	8.66	10.86		
CČN	9.669	0	0.0	0.00	0.00	/	8279.00	0.26	0.26		
SKUPAJ :	1107.413	31586	28.5	2250138.65	71.35	195.2	1093691.00	34.68	106.03		

PRILOGA B5: Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v predvidene priključitve

Število prebivalcev in količina odpadnih voda so iz leta 2005.

Razbremenilnik	Površina poselitvenega območja [ha]	Število preb. A_0	Gostota prebivalstva [os/ha]	ODPLAKE IZ GOSPODINJSTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI		
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Izračunana n_p [l/(os-dan)]
Selo	9.751	73	7.5	4721.54	0.15	177.2
Dijaški dom	0	0	/	0.00	0.00	0.0
Šalek II	16.287	77	4.7	5376.00	0.17	191.3
Gorica-jug	143.811	583	4.1	26268.00	0.83	123.4
Gasilski dom	0	0	/	0	0.00	0
Ljubljanska cesta	0	0	/	0	0.00	0
Staro Velenje	0	0	/	0	0.00	0
Hudovernik	8.603	76	8.8	4915.58	0.16	177.2
Zdravstveni dom	0	0	/	0	0.00	0
Jenkova cesta	0	0	/	0	0.00	0
Cesta talcev	0	0	/	0	0.00	0
Gorenje GA	0	0	/	0	0.00	0
Stari izpust	69.243	452	6.5	23555.00	0.75	142.8
Ribiška kočja III, II, I, ČR	120.518	352	2.9	21270.80	0.67	165.6
Stari jašek I	0	0	/	0	0.00	0
Stari jašek II, III	0	0	/	0	0.00	0
Stara vas	0	0	/	0	0.00	0
Bela dvorana	0	0	/	0	0.00	0
Pesje-klasirnica	0	0	/	0	0.00	0
Aškerčeva	0	0	/	0	0.00	0
Merx	0	0	/	0	0.00	0
OŠ Kajuh	0	0	/	0	0.00	0
Tovarniška pot	0	0	/	0	0.00	0
Metleče	11.956	23	1.9	2597.00	0.08	309.4
Pohrastnik	11.881	160	13.5	8378.00	0.27	143.5
Metleče II (pred CČN)	73.686	734	10.0	34308.00	1.09	128.1
CČN	0.884	13	14.7	800.00	0.03	168.6
SKUPAJ :	466.620	2543	5.4	132189.92	4.19	142.4

OP. 1: Pri območju Dijaškega doma in Hudovernika ni podatkov o količini odpadnih voda. Zato je količina odpadnih voda izračunana iz predvidene norme porabe, ki je enaka normi porabe iz priloge B3.

OP. 2: Norma porabe na območju Metleč je visoka zaradi Vile Široko.

PRILOGA B6: Predvidena območja poselitve

(Vir lokacij območij: GIS podatki, 2006)

Predvideno območje	Zazidalni načrt	Površina [ha]	Vrsta gradnje	Število * prebivalcev	Predvidena kanalizacija	V razbremenilnik
1	ZN 13 ZN Selo	4.18	Vrstne hiše, 90 stanovanj	360	ločen KS (48. člen odloka ZN Selo)	Selo
2	ZN 12 ZN Lipa-vzhod	3.08	cca. 20 hiš	80	ločen KS (24. člen odloka ZN Lipa-vzhod)	Gorica-jug
3	Nov ZN (nad Rdečo dvorano)	5.84	cca. 80 hiš	320	*** ločen KS	Hudovernik
4	Nov ZN (med bazenom in benc. servisom)	2.88	?	** 160	*** ločen KS	Hudovernik
Vir:	O Velenje, ni d.		GIS p., 2006		O Velenje, ni d.	

* Predvideno povprečno število preb. v stanovanju je 4.

** Predvidena gostota preb. je povprečje na območjih 1, 2 in 3: 55.7 os/ha.

*** V vseh novih obst. odlokih ZN (PISO) na območju Velenja je predviden ločen KS.

PRILOGA B7: Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2005 - vključno s predvidenimi priključitvami na KS

Razbremenilnik	Površina poselitvenega območja [ha]	Število prebivalcev A ₀	Gostota prebivalstva [os/ha]	ODPLAKE IZ GOSPODINJSTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI			ODPLAKE IZ IND. IN VELIKE OBRTI		ODPLAKE SKUPAJ
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Izračunana norma porabe [(l/(os-dan))]	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	
Selo	79.371	1626	20.5	105167.49	3.33	177.2	14074.00	0.45	3.78
Dijaški dom	21.951	2235	101.8	165858.00	5.26	203.3	0.00	0.00	5.26
Šalek II	52.633	3488	66.3	241382.87	7.65	189.6	0.00	0.00	7.65
Gorica-jug	190.522	1848	9.7	102671.00	3.26	152.2	0.00	0.00	3.26
Gasilski dom	17.246	189	11.0	13871.50	0.44	201.1	0.00	0.00	0.44
Ljubljanska cesta	31.426	496	15.8	27167.00	0.86	150.1	0.00	0.00	0.86
Staro Velenje	1.861	44	23.6	3063.00	0.10	190.7	0.00	0.00	0.10
Hudovernik	73.004	7253	99.4	583547.58	18.50	220.4	0.00	0.00	18.50
Zdravstveni dom	11.318	610	53.9	42262.00	1.34	189.8	0.00	0.00	1.34
Jenkova cesta	54.849	5071	92.5	386184.23	12.25	208.6	0.00	0.00	12.25
Cesta talcev	9.788	2025	206.9	141210.00	4.48	191.1	0.00	0.00	4.48
Gorenje GA	39.999	133	3.3	20812.00	0.66	428.7	227942.00	7.23	7.89
Stari izpust	158.272	677	4.3	37565.00	1.19	152.0	175378.00	5.56	6.75
Ribiška koča III, II, I, ČR	361.635	1586	4.4	79647.00	2.53	137.6	0.00	0.00	2.53
Stari jašek I	13.986	239	17.1	17127.00	0.54	196.3	2998.00	0.10	0.64
Stari jašek II, III	5.038	0	0.0	0.00	0.00	/	68929.00	2.19	2.19
Stara vas	31.286	882	28.2	59221.50	1.88	184.0	13520.00	0.43	2.31
Bela dvorana	25.508	2	0.1	939.00	0.03	1286.3	309314.00	9.81	9.84
Pesje-klasirnica	32.280	1001	31.0	56703.90	1.80	155.2	0.00	0.00	1.80
Aškerčeva	6.261	291	46.5	20806.00	0.66	195.9	0.00	0.00	0.66
Merx	9.036	741	82.0	50431.00	1.60	186.5	0.00	0.00	1.60
OŠ Kajuh	37.551	763	20.3	59626.50	1.89	214.1	0.00	0.00	1.89
Tovarniška pot	2.223	334	150.3	22670.00	0.72	186.0	0.00	0.00	0.72
Metleče	20.800	188	9.0	14051.00	0.45	204.8	0.00	0.00	0.45
Pohrastnik	22.840	477	20.9	26144.00	0.83	150.2	0.00	0.00	0.83
Metleče II (pred CČN)	252.798	1917	7.6	103400.00	3.28	147.8	273257.00	8.66	11.94
CČN	10.553	13	1.2	800.00	0.03	168.6	8279.00	0.26	0.29
SKUPAJ :	1574.034	34129	21.7	2382328.57	75.54	191.2	1093691.00	34.68	110.22

PRILOGA B8: Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2020 - vključno s predvidenimi priključitvami na KS

Razbremenilnik	Površina poselitvenega območja [ha]	Število prebivalcev A	Gostota prebivalstva [os/ha]	IZRACUNANE KOLICINE ODPLAK OB KONSTANTNI NORMI PORABE				ODPLAKE IZ IND. SKUPAJ	
				ODPLAKE IZ GOSPODINJSTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI		ODPLAKE IZ VELIKE OBRTI		Odp. vode [l/s]	Odp. vode [l/s]
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Norma porabe [l/(os-dan)]	Odp. vode [m ³ /leto]		
Selo	79.371	1822	23.0	117865.02	3.74	177.2	14074.00	0.45	4.18
Dijaški dom	21.951	2505	114.1	185883.07	5.89	203.3	0.00	0.00	5.89
Šalek II	52.633	3909	74.3	270526.53	8.58	189.6	0.00	0.00	8.58
Gorica-jug	190.522	2071	10.9	115067.11	3.65	152.2	0.00	0.00	3.65
Gasilski dom	17.246	212	12.3	15546.29	0.49	201.1	0.00	0.00	0.49
Ljubljanska cesta	31.426	556	17.7	30447.04	0.97	150.1	0.00	0.00	0.97
Staro Velenje	1.861	49	26.3	3432.82	0.11	190.7	0.00	0.00	0.11
Hudovernik	73.004	8129	111.4	654002.91	20.74	220.4	0.00	0.00	20.74
Zdravstveni dom	11.318	684	60.4	47364.55	1.50	189.8	0.00	0.00	1.50
Jenkova cesta	54.849	5683	103.6	432810.65	13.72	208.6	0.00	0.00	13.72
Cesta talcev	9.788	2269	231.8	158259.16	5.02	191.1	0.00	0.00	5.02
Gorenje GA	39.999	149	3.7	23324.76	0.74	428.7	227942.00	7.23	7.97
Stari izpust	158.272	759	4.8	42100.46	1.33	152.0	175378.00	5.56	6.90
Ribiška koča III, II, I, ČR	361.635	1777	4.9	89263.28	2.83	137.6	0.00	0.00	2.83
Stari jašek I	13.986	268	19.2	19194.85	0.61	196.3	2998.00	0.10	0.70
Stari jašek II, III	5.038	0	0.0	0.00	0.00	/	68929.00	2.19	2.19
Stara vas	31.286	988	31.6	66371.68	2.10	184.0	13520.00	0.43	2.53
Bela dvorana	25.508	2	0.1	1052.37	0.03	1286.3	309314.00	9.81	9.84
Pesje-klasirnica	32.280	1122	34.8	63550.11	2.02	155.2	0.00	0.00	2.02
Aškerčeva	6.261	297	47.4	21215.75	0.67	195.9	0.00	0.00	0.67
Merx	9.036	756	83.7	51424.17	1.63	186.5	0.00	0.00	1.63
OŠ Kajuh	37.551	778	20.7	60800.77	1.93	214.1	0.00	0.00	1.93
Tovarniška pot	2.223	341	153.4	23116.46	0.73	186.0	0.00	0.00	0.73
Metleče	20.800	192	9.2	14327.72	0.45	204.8	0.00	0.00	0.45
Pohrastnik	22.840	486	21.3	26658.87	0.85	150.2	0.00	0.00	0.85
Metleče II (pred CČN)	252.798	1955	7.7	105436.33	3.34	147.8	273257.00	8.66	12.01
CČN	10.553	13	1.2	815.75	0.03	168.6	8279.00	0.26	0.29
SKUPAJ :	1574.034	37772	24.0	2639858.48	83.71	191.5	1093691.00	34.68	118.39

Procent prirastka prebivalstva za MO Velenje: 0.7628
Procent prirastka prebivalstva za O Šoštanj: 0.1301

Št. prebivalcev čez n let:

$$A = A_0 \cdot \left(1 + \frac{P}{100} \right)^n$$

PRILOGA B9: Število prebivalcev, količina odpadnih voda in tuja voda, odvedeno v KS leta 2020

Razbremenilnik	Površina prispevnega območja [ha]	Število prebivalcev A	Gostota prebivalstva [os/ha]	IZRACUNANE KOLICINE ODPLAK OB KONSTANTNI NORMI PORABE				TUJA VODA		
				ODPLAKE IZ TRGOVIN IN MALE OBRTI		ODPLAKE IZ VELIKE OBRTI		Odp. vode [l/s]	Tuja voda [l/s]	
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Norma porabe [l/(os-dan)]	Odp. vode [m ³ /leto]			Odp. vode [l/s]
Selo	79.371	2182	27.5	141128.82	4.48	177.2	14074.00	0.45	4.92	7.28
Dijaški dom	21.951	2505	114.1	185894.54	5.89	203.3	0.00	0.00	5.89	5.31
Šalek II	52.633	3909	74.3	270517.67	8.58	189.6	0.00	0.00	8.58	8.84
Gorica-jug	190.522	2151	11.3	119505.04	3.79	152.2	0.00	0.00	3.79	6.78
Gasilski dom	17.246	212	12.3	15559.57	0.49	201.1	0.00	0.00	0.49	0.87
Ljubljanska cesta	31.426	556	17.7	30453.33	0.97	150.1	0.00	0.00	0.97	1.60
Staro Velenje	1.861	49	26.3	3411.07	0.11	190.7	0.00	0.00	0.11	0.16
Hudovernik	73.004	8609	117.9	692670.09	21.96	220.4	0.00	0.00	21.96	18.67
Zdravstveni dom	11.318	684	60.4	47388.87	1.50	189.8	0.00	0.00	1.50	1.64
Jenkova cesta	54.849	5683	103.6	432791.36	13.72	208.6	0.00	0.00	13.72	12.49
Cesta talcev	9.788	2269	231.8	158224.93	5.02	191.1	0.00	0.00	5.02	4.16
Gorenje GA	39.999	149	3.7	23315.70	0.74	428.7	227942.00	7.23	7.97	12.75
Stari izpust	158.272	759	4.8	42114.97	1.34	152.0	175378.00	5.56	6.90	9.59
Ribiška koča III, II, I, ČR	361.635	1777	4.9	89238.79	2.83	137.6	0.00	0.00	2.83	3.96
Stari jašek I	13.986	268	19.2	19205.17	0.61	196.3	2998.00	0.10	0.70	1.13
Stari jašek II, III	5.038	0	0.0	0.00	0.00	/	68929.00	2.19	2.19	2.19
Stara vas	31.286	988	31.6	66338.82	2.10	184.0	13520.00	0.43	2.53	3.57
Bela dvorana	25.508	2	0.1	939.00	0.03	1286.3	309314.00	9.81	9.84	9.84
Pesje-klasimica	32.280	1122	34.8	63558.22	2.02	155.2	0.00	0.00	2.02	2.72
Aškerčeva	6.261	297	47.4	21234.99	0.67	195.9	0.00	0.00	0.67	0.79
Merx	9.036	756	83.7	51451.87	1.63	186.5	0.00	0.00	1.63	1.62
OŠ Kajuh	37.551	778	20.7	60798.71	1.93	214.1	0.00	0.00	1.93	3.05
Tovarniška pot	2.223	341	153.4	23145.12	0.73	186.0	0.00	0.00	0.73	0.65
Metleče	20.800	192	9.2	14349.96	0.46	204.8	0.00	0.00	0.46	0.80
Pohrastnik	22.840	486	21.3	26637.28	0.84	150.2	0.00	0.00	0.84	1.33
Metleče II (pred CČN)	252.798	1955	7.7	105449.66	3.34	147.8	273257.00	8.66	12.01	19.57
CČN	10.553	13	1.2	800.00	0.03	168.6	8279.00	0.26	0.29	0.32
SKUPAJ :	1574.034	38692	24.6	2706123.55	85.81	191.6	1093691.00	34.68	120.49	141.66

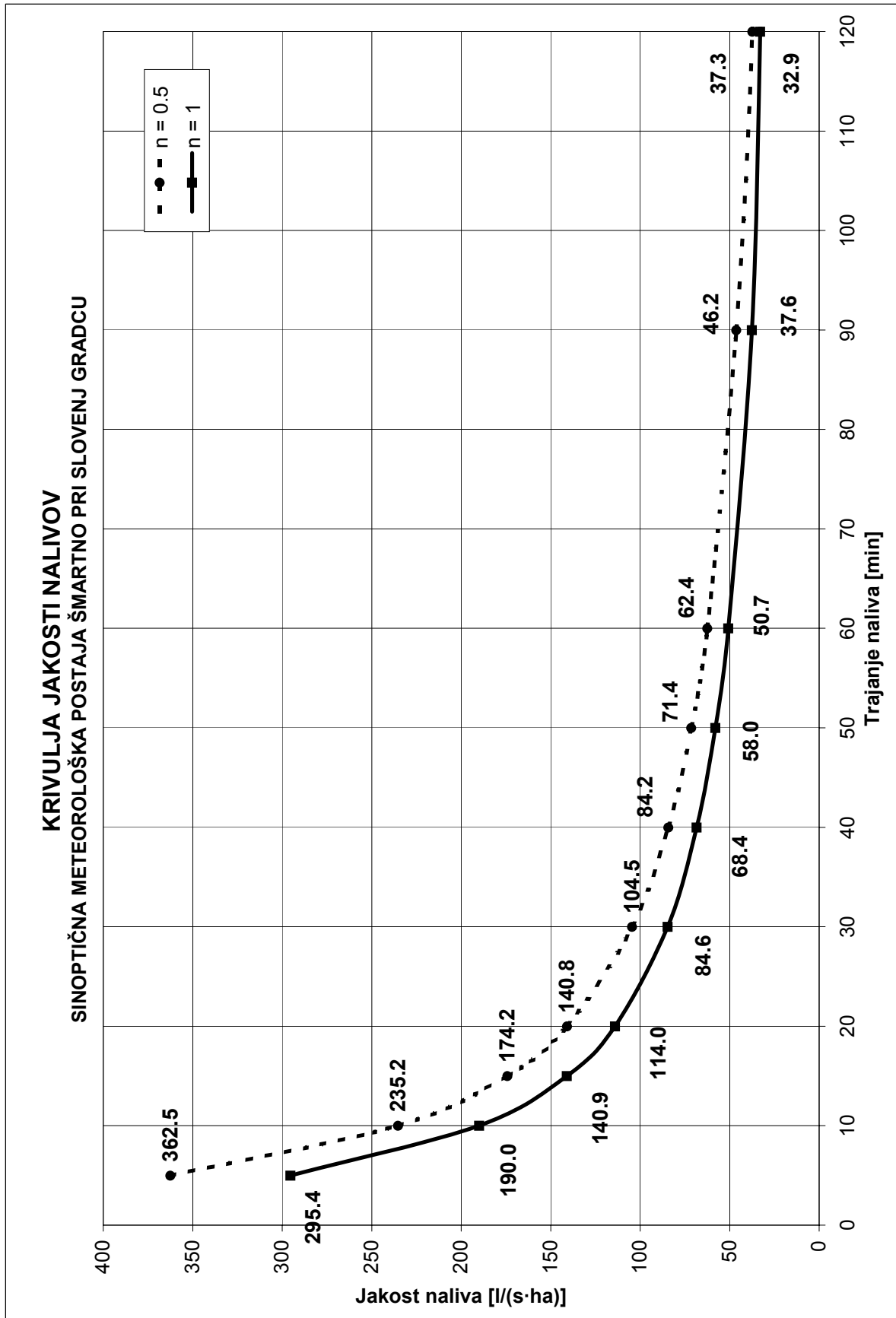
PRILOGA B10: Število prebivalcev, količina odpadnih voda in tuja voda, odvedeno skozi posamezni razbremenilnik leta 2020

Razbremenilnik	Površina prispevnega območja [ha]	Število prebivalcev A	Gostota prebivalstva [os/ha]	IZRACUNANE KOLICINE ODPLAK OB KONSTANTNI NORMI PORABE						TUJA VODA [l/s]	
				ODPLAKE IZ GOSPODINJSTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI			ODPLAKE IZ IND. IN VELIKE OBRTI				ODPLAKE SKUPAJ
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Norma porabe [l/(os-dan)]	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Odp. vode [l/s]		
Selo	79.371	2182	27.5	141128.82	4.48	177.2	14074.00	0.45	4.92	7.28	
Dijaški dom	101.321	4687	46.3	327023.36	10.37	191.2	14074.00	0.45	10.82	12.59	
Šalek II	52.633	3909	74.3	270517.67	8.58	189.6	0.00	0.00	8.58	8.84	
Gorica-jug	190.522	2151	11.3	119505.04	3.79	152.2	0.00	0.00	3.79	6.78	
Gasilski dom	207.768	2363	11.4	135064.61	4.28	156.6	0.00	0.00	4.28	7.66	
Ljubljanska cesta	31.426	556	17.7	30453.33	0.97	150.1	0.00	0.00	0.97	1.60	
Staro Velenje	33.287	605	18.2	33864.399	1.07	153.4	0.00	0.00	1.07	1.77	
Hudovernik	468.013	20173	43.1	1459140.13	46.27	198.2	14074.00	0.45	46.72	49.52	
Zdravstveni dom	11.318	684	60.4	47388.87	1.50	189.8	0.00	0.00	1.50	1.64	
Jenkova cesta	66.167	6367	96.2	480180.22	15.23	206.6	0.00	0.00	15.23	14.13	
Cesta talcev	75.955	8636	113.7	638405.16	20.24	202.5	0.00	0.00	20.24	18.29	
Gorenje GA	583.968	28958	49.6	2120860.990	67.25	200.7	242016.00	7.67	74.93	80.55	
Stari izpust	742.240	29717	40.0	2162975.96	68.59	199.4	417394.00	13.24	81.82	90.14	
Ribiška koča III, II, I, ČR	361.635	1777	4.9	89238.79	2.83	137.6	0.00	0.00	2.83	3.96	
Stari jašek I	13.986	268	19.2	19205.17	0.61	196.3	2998.00	0.10	0.70	1.13	
Stari jašek II, III	380.659	2045	5.4	108443.96	3.44	145.3	71927.00	2.28	5.72	7.28	
Stara vas	31.286	988	31.6	66338.82	2.10	184.0	13520.00	0.43	2.53	3.57	
Bela dvorana	437.452	3035	6.9	175721.78	5.57	158.6	394761.00	12.52	18.09	20.69	
Pesje-klasirnica	32.280	1122	34.8	63558.22	2.02	155.2	0.00	0.00	2.02	2.72	
Aškerčeva	6.261	297	47.4	21234.99	0.67	195.9	0.00	0.00	0.67	0.79	
Merx	9.036	756	83.7	51451.87	1.63	186.5	0.00	0.00	1.63	1.62	
OŠ Kajuh	37.551	778	20.7	60798.71	1.93	214.1	0.00	0.00	1.93	3.05	
Tovarniška pot	39.774	1119	28.1	83943.83	2.66	205.5	0.00	0.00	2.66	3.69	
Metleče	20.800	192	9.2	14349.96	0.46	204.8	0.00	0.00	0.46	0.80	
Pohrastnik	22.840	486	21.3	26637.28	0.84	150.2	0.00	0.00	0.84	1.33	
Metleče II (pred CČN)	1563.481	38679	24.7	2705323.55	85.79	191.6	1085412.00	34.42	120.20	141.34	
CČN	1574.034	38692	24.6	2706123.55	85.81	191.6	1093691.00	34.68	120.49	141.66	

**PRILOGA B11: Število prebivalcev in količina odplak, odvedenih v KS
 leta 2020 – iz območij z ločenim KS**

Razbremenilnik	POSAMEZNO			SKUPAJ
	A	n_p [l/(os·dan)]	Odp. vode [l/s]	Odp. vode [l/s]
Selo	862	177.2	1.77	1.77
Dijaški dom	0	203.3	0.00	1.77
Šalek II	86	189.6	0.19	0.19
Gorica-jug	792	152.2	1.40	1.40
Gasilski dom	0	201.1	0.00	1.40
Ljubljanska cesta	0	150.1	0.00	0.00
Staro Velenje	0	190.7	0.00	0.00
Hudovernik	565	220.4	1.53	4.88
Zdravstveni dom	0	189.8	0.00	0.00
Jenkova cesta	3	208.6	0.08	0.08
Cesta talcev	0	191.1	0.00	0.08
Gorenje GA	0	428.7	7.23	12.19
Stari izpust	759	152.0	6.90	19.09
ČR Ribiška koča	1777	137.6	2.83	2.83
Stari jašek I	0	196.3	0.00	0.00
Stari jašek II	0	/	0.00	2.83
Stari jašek III	0	184.0	0.00	2.83
Stara vas	0	1286.3	0.00	0.00
Bela dvorana	0	155.2	0.01	2.84
Pesje-klasirnica	0	195.9	0.00	0.00
Aškerčeva	0	186.5	0.00	0.00
Merx	0	214.1	0.00	0.00
OŠ Kajuh	0	186.0	0.00	0.00
Tovarniška pot	0	204.8	0.00	0.00
Metleče	185	150.2	0.32	0.32
Pohrastnik	245	147.8	0.42	0.42
Metleče II (pred CČN)	1911	168.6	12.39	35.06
SKUPAJ:			35.06	

PRILOGA C1: Krivulja jakosti nalivov



PRILOGA C2: Prispevne površine in padavinski odtoki pri različnih nalivih brez upoštevanja zakasnitve na območju razbremenilnika Šalek II

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	$t = 5 \text{ min}, n = 1$		$t = 10 \text{ min}, n = 1$		$t = 15 \text{ min}, n = 1$		$t = 20 \text{ min}, n = 1$		$t = 30 \text{ min}, n = 1$	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
1	0.2684	0.32	0.0859	25.37	0.02537	16.32	0.01632	12.10	0.01210	9.79	0.00979	7.27	0.00727
2	0.2494	0.47	0.1172	34.63	0.03463	22.27	0.02227	16.52	0.01652	13.36	0.01336	9.92	0.00992
3	0.2773	0.31	0.0860	25.39	0.02539	16.33	0.01633	12.11	0.01211	9.80	0.00980	7.27	0.00727
4	0.1797	0.50	0.0899	26.54	0.02654	17.07	0.01707	12.66	0.01266	10.24	0.01024	7.60	0.00760
5	0.0316	0.48	0.0152	4.48	0.00448	2.88	0.00288	2.14	0.00214	1.73	0.00173	1.28	0.00128
6	0.3028	0.41	0.1241	36.67	0.03667	23.59	0.02359	17.49	0.01749	14.15	0.01415	10.50	0.01050
7	0.0229	0.56	0.0128	3.79	0.00379	2.44	0.00244	1.81	0.00181	1.46	0.00146	1.08	0.00108
8	0.0670	0.18	0.0121	3.56	0.00356	2.29	0.00229	1.70	0.00170	1.37	0.00137	1.02	0.00102
9	0.0596	0.45	0.0268	7.92	0.00792	5.10	0.00510	3.78	0.00378	3.06	0.00306	2.27	0.00227
10	0.2254	0.37	0.0834	24.64	0.02464	15.85	0.01585	11.75	0.01175	9.51	0.00951	7.06	0.00706
11	0.1029	0.57	0.0587	17.33	0.01733	11.14	0.01114	8.26	0.00826	6.69	0.00669	4.96	0.00496
12	0.0238	0.42	0.0100	2.95	0.00295	1.90	0.00190	1.41	0.00141	1.14	0.00114	0.85	0.00085
13	0.0206	0.26	0.0054	1.58	0.00158	1.02	0.00102	0.75	0.00075	0.61	0.00061	0.45	0.00045
14	0.0132	0.13	0.0017	0.51	0.00051	0.33	0.00033	0.24	0.00024	0.20	0.00020	0.15	0.00015
15	0.0357	0.18	0.0064	1.90	0.00190	1.22	0.00122	0.91	0.00091	0.73	0.00073	0.54	0.00054
16	0.0374	0.64	0.0239	7.07	0.00707	4.55	0.00455	3.37	0.00337	2.73	0.00273	2.02	0.00202
17	0.0067	0.66	0.0044	1.31	0.00131	0.84	0.00084	0.62	0.00062	0.50	0.00050	0.37	0.00037
18	0.0944	0.33	0.0312	9.20	0.00920	5.92	0.00592	4.39	0.00439	3.55	0.00355	2.64	0.00264
19	0.0734	0.24	0.0176	5.20	0.00520	3.35	0.00335	2.48	0.00248	2.01	0.00201	1.49	0.00149
20	0.0450	0.22	0.0099	2.92	0.00292	1.88	0.00188	1.39	0.00139	1.13	0.00113	0.84	0.00084
21	0.0545	0.23	0.0125	3.70	0.00370	2.38	0.00238	1.77	0.00177	1.43	0.00143	1.06	0.00106
22	0.0077	0.75	0.0058	1.71	0.00171	1.10	0.00110	0.81	0.00081	0.66	0.00066	0.49	0.00049
23	0.2959	0.29	0.0858	25.35	0.02535	16.30	0.01630	12.09	0.01209	9.78	0.00978	7.26	0.00726
24	0.2783	0.22	0.0612	18.09	0.01809	11.63	0.01163	8.63	0.00863	6.98	0.00698	5.18	0.00518
25	0.4725	0.40	0.1890	55.83	0.05583	35.91	0.03591	26.63	0.02663	21.55	0.02155	15.99	0.01599
26	0.9314	0.46	0.4284	126.56	0.12656	81.40	0.08140	60.37	0.06037	48.84	0.04884	36.25	0.03625
27	1.2982	0.41	0.5323	157.23	0.15723	101.13	0.10113	75.00	0.07500	60.68	0.06068	45.03	0.04503
28	0.6933	0.34	0.2357	69.63	0.06963	44.79	0.04479	33.21	0.03321	26.87	0.02687	19.94	0.01994
29	0.8823	0.38	0.3353	99.04	0.09904	63.70	0.06370	47.24	0.04724	38.22	0.03822	28.36	0.02836
30	0.9284	0.43	0.3992	117.93	0.11793	75.85	0.07585	56.25	0.05625	45.51	0.04551	33.77	0.03377
31	0.8994	0.43	0.3867	114.24	0.11424	73.48	0.07348	54.49	0.05449	44.09	0.04409	32.72	0.03272
32	0.5535	0.34	0.1882	55.59	0.05559	35.76	0.03576	26.52	0.02652	21.45	0.02145	15.92	0.01592
33	0.4079	0.65	0.2651	78.32	0.07832	50.38	0.05038	37.36	0.03736	30.23	0.03023	22.43	0.02243
34	0.1671	0.63	0.1053	31.10	0.03110	20.00	0.02000	14.83	0.01483	12.00	0.01200	8.91	0.00891
35	0.1845	0.33	0.0609	17.99	0.01799	11.57	0.01157	8.58	0.00858	6.94	0.00694	5.15	0.00515
36	0.2218	0.33	0.0732	21.62	0.02162	13.91	0.01391	10.31	0.01031	8.34	0.00834	6.19	0.00619
37	0.0529	0.64	0.0339	10.00	0.01000	6.43	0.00643	4.77	0.00477	3.86	0.00386	2.86	0.00286
38	0.1060	0.43	0.0456	13.46	0.01346	8.66	0.00866	6.42	0.00642	5.20	0.00520	3.86	0.00386
39	0.0274	0.53	0.0145	4.29	0.00429	2.76	0.00276	2.05	0.00205	1.66	0.00166	1.23	0.00123
40	0.1593	0.50	0.0797	23.53	0.02353	15.13	0.01513	11.22	0.01122	9.08	0.00908	6.74	0.00674

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 5 min, n = 1		t = 10 min, n = 1		t = 15 min, n = 1		t = 20 min, n = 1		t = 30 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
41	0.0671	0.51	0.0342	10.11	0.01011	6.50	0.00650	4.82	0.00482	3.90	0.00390	2.90	0.00290
42	0.1112	0.73	0.0812	23.98	0.02398	15.42	0.01542	11.44	0.01144	9.25	0.00925	6.87	0.00687
43	0.0657	0.78	0.0512	15.14	0.01514	9.74	0.00974	7.22	0.00722	5.84	0.00584	4.34	0.00434
44	0.2265	0.48	0.1087	32.12	0.03212	20.66	0.02066	15.32	0.01532	12.39	0.01239	9.20	0.00920
45	0.0760	0.29	0.0220	6.51	0.00651	4.19	0.00419	3.11	0.00311	2.51	0.00251	1.86	0.00186
46	0.0438	0.35	0.0153	4.53	0.00453	2.91	0.00291	2.16	0.00216	1.75	0.00175	1.30	0.00130
47	0.0788	0.50	0.0394	11.64	0.01164	7.49	0.00749	5.55	0.00555	4.49	0.00449	3.33	0.00333
48	0.3403	0.83	0.2824	83.44	0.08344	53.67	0.05367	39.80	0.03980	32.20	0.03220	23.90	0.02390
49	0.3060	0.78	0.2387	70.51	0.07051	45.35	0.04535	33.63	0.03363	27.21	0.02721	20.19	0.02019
50	0.1928	0.84	0.1620	47.84	0.04784	30.77	0.03077	22.82	0.02282	18.46	0.01846	13.70	0.01370
51	0.0893	0.69	0.0616	18.20	0.01820	11.71	0.01171	8.68	0.00868	7.02	0.00702	5.21	0.00521
52	0.2772	0.75	0.2079	61.41	0.06141	39.50	0.03950	29.29	0.02929	23.70	0.02370	17.59	0.01759
53	0.2577	0.70	0.1804	53.29	0.05329	34.27	0.03427	25.42	0.02542	20.56	0.02056	15.26	0.01526
54	0.1518	0.64	0.0972	28.70	0.02870	18.46	0.01846	13.69	0.01369	11.08	0.01108	8.22	0.00822
55	0.0071	0.31	0.0022	0.65	0.00065	0.42	0.00042	0.31	0.00031	0.25	0.00025	0.19	0.00019
56	0.0500	0.29	0.0145	4.28	0.00428	2.76	0.00276	2.04	0.00204	1.65	0.00165	1.23	0.00123
57	0.1978	0.73	0.1444	42.65	0.04265	27.43	0.02743	20.35	0.02035	16.46	0.01646	12.22	0.01222
58	0.2433	0.68	0.1654	48.87	0.04887	31.43	0.03143	23.31	0.02331	18.86	0.01886	14.00	0.01400
59	0.0528	0.67	0.0354	10.45	0.01045	6.72	0.00672	4.98	0.00498	4.03	0.00403	2.99	0.00299
60	0.0755	0.65	0.0491	14.50	0.01450	9.32	0.00932	6.91	0.00691	5.59	0.00559	4.15	0.00415
61	0.0670	0.27	0.0181	5.34	0.00534	3.44	0.00344	2.55	0.00255	2.06	0.00206	1.53	0.00153
62	0.1486	0.44	0.0654	19.31	0.01931	12.42	0.01242	9.21	0.00921	7.45	0.00745	5.53	0.00553
63	0.0845	0.73	0.0617	18.22	0.01822	11.72	0.01172	8.69	0.00869	7.03	0.00703	5.22	0.00522
64	0.0764	0.76	0.0581	17.15	0.01715	11.03	0.01103	8.18	0.00818	6.62	0.00662	4.91	0.00491
65	0.1427	0.68	0.0970	28.66	0.02866	18.44	0.01844	13.67	0.01367	11.06	0.01106	8.21	0.00821
66	0.0604	0.80	0.0483	14.27	0.01427	9.18	0.00918	6.81	0.00681	5.51	0.00551	4.09	0.00409
67	0.0038	0.85	0.0032	0.95	0.00095	0.61	0.00061	0.46	0.00046	0.37	0.00037	0.27	0.00027
68	0.1275	0.63	0.0803	23.73	0.02373	15.26	0.01526	11.32	0.01132	9.16	0.00916	6.80	0.00680
69	0.0718	0.66	0.0474	14.00	0.01400	9.00	0.00900	6.68	0.00668	5.40	0.00540	4.01	0.00401
70	0.1439	0.32	0.0460	13.60	0.01360	8.75	0.00875	6.49	0.00649	5.25	0.00525	3.90	0.00390
71	0.3033	0.38	0.1153	34.05	0.03405	21.90	0.02190	16.24	0.01624	13.14	0.01314	9.75	0.00975
72	0.1041	0.65	0.0677	19.99	0.01999	12.86	0.01286	9.53	0.00953	7.71	0.00771	5.72	0.00572
73	0.0617	0.63	0.0389	11.48	0.01148	7.39	0.00739	5.48	0.00548	4.43	0.00443	3.29	0.00329
74	0.0020	0.10	0.0002	0.06	0.00006	0.04	0.00004	0.03	0.00003	0.02	0.00002	0.02	0.00002
75	0.2245	0.48	0.1078	31.83	0.03183	20.47	0.02047	15.18	0.01518	12.28	0.01228	9.12	0.00912
76	0.1901	0.35	0.0665	19.65	0.01965	12.64	0.01264	9.37	0.00937	7.58	0.00758	5.63	0.00563
77	0.2012	0.38	0.0765	22.59	0.02259	14.53	0.01453	10.77	0.01077	8.72	0.00872	6.47	0.00647
78	0.0404	0.59	0.0238	7.04	0.00704	4.53	0.00453	3.36	0.00336	2.72	0.00272	2.02	0.00202
79	0.3588	0.41	0.1471	43.46	0.04346	27.95	0.02795	20.73	0.02073	16.77	0.01677	12.45	0.01245
80	0.1952	0.60	0.1171	34.60	0.03460	22.25	0.02225	16.50	0.01650	13.35	0.01335	9.91	0.00991
81	0.1726	0.42	0.0725	21.41	0.02141	13.77	0.01377	10.21	0.01021	8.26	0.00826	6.13	0.00613
82	0.0509	0.26	0.0132	3.91	0.00391	2.51	0.00251	1.86	0.00186	1.51	0.00151	1.12	0.00112
83	0.0855	0.48	0.0410	12.12	0.01212	7.80	0.00780	5.78	0.00578	4.68	0.00468	3.47	0.00347

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 5 min, n = 1		t = 10 min, n = 1		t = 15 min, n = 1		t = 20 min, n = 1		t = 30 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
84	0.0312	0.38	0.0119	3.50	0.00350	2.25	0.00225	1.67	0.00167	1.35	0.00135	1.00	0.00100
85	0.0331	0.63	0.0209	6.16	0.00616	3.96	0.00396	2.94	0.00294	2.38	0.00238	1.76	0.00176
86	0.0046	0.74	0.0034	1.01	0.00101	0.65	0.00065	0.48	0.00048	0.39	0.00039	0.29	0.00029
87	0.0501	0.55	0.0276	8.14	0.00814	5.24	0.00524	3.88	0.00388	3.14	0.00314	2.33	0.00233
88	0.0604	0.44	0.0266	7.85	0.00785	5.05	0.00505	3.74	0.00374	3.03	0.00303	2.25	0.00225
89	0.0596	0.45	0.0268	7.92	0.00792	5.10	0.00510	3.78	0.00378	3.06	0.00306	2.27	0.00227
90	0.0555	0.48	0.0266	7.87	0.00787	5.06	0.00506	3.75	0.00375	3.04	0.00304	2.25	0.00225
91	0.0137	0.81	0.0111	3.28	0.00328	2.11	0.00211	1.56	0.00156	1.27	0.00127	0.94	0.00094
92	0.1715	0.31	0.0532	15.70	0.01570	10.10	0.01010	7.49	0.00749	6.06	0.00606	4.50	0.00450
93	0.1344	0.32	0.0430	12.70	0.01270	8.17	0.00817	6.06	0.00606	4.90	0.00490	3.64	0.00364
94	0.3000	0.32	0.0960	28.36	0.02836	18.24	0.01824	13.53	0.01353	10.94	0.01094	8.12	0.00812
95	0.0960	0.41	0.0394	11.63	0.01163	7.48	0.00748	5.55	0.00555	4.49	0.00449	3.33	0.00333
96	0.0506	0.39	0.0197	5.83	0.00583	3.75	0.00375	2.78	0.00278	2.25	0.00225	1.67	0.00167
97	0.0607	0.33	0.0200	5.92	0.00592	3.81	0.00381	2.82	0.00282	2.28	0.00228	1.69	0.00169
98	0.1822	0.34	0.0619	18.30	0.01830	11.77	0.01177	8.73	0.00873	7.06	0.00706	5.24	0.00524
99	0.0580	0.51	0.0296	8.74	0.00874	5.62	0.00562	4.17	0.00417	3.37	0.00337	2.50	0.00250
100	0.0517	0.29	0.0150	4.43	0.00443	2.85	0.00285	2.11	0.00211	1.71	0.00171	1.27	0.00127
101	0.0411	0.45	0.0185	5.46	0.00546	3.51	0.00351	2.61	0.00261	2.11	0.00211	1.56	0.00156
102	0.0470	0.43	0.0202	5.97	0.00597	3.84	0.00384	2.85	0.00285	2.30	0.00230	1.71	0.00171
103	0.1230	0.29	0.0357	10.54	0.01054	6.78	0.00678	5.03	0.00503	4.07	0.00407	3.02	0.00302
104	0.1304	0.30	0.0391	11.56	0.01156	7.43	0.00743	5.51	0.00551	4.46	0.00446	3.31	0.00331
105	0.0715	0.56	0.0400	11.83	0.01183	7.61	0.00761	5.64	0.00564	4.56	0.00456	3.39	0.00339
106	0.0251	0.33	0.0083	2.45	0.00245	1.57	0.00157	1.17	0.00117	0.94	0.00094	0.70	0.00070
107	0.0587	0.44	0.0258	7.63	0.00763	4.91	0.00491	3.64	0.00364	2.94	0.00294	2.19	0.00219
108	0.0284	0.35	0.0092	2.73	0.00273	1.76	0.00176	1.30	0.00130	1.05	0.00105	0.78	0.00078
109	0.0172	0.79	0.0136	4.01	0.00401	2.58	0.00258	1.91	0.00191	1.55	0.00155	1.15	0.00115
110	0.1118	0.41	0.0458	13.54	0.01354	8.71	0.00871	6.46	0.00646	5.23	0.00523	3.88	0.00388
111	0.0626	0.47	0.0294	8.69	0.00869	5.59	0.00559	4.15	0.00415	3.35	0.00335	2.49	0.00249
112	0.0883	0.46	0.0406	12.00	0.01200	7.72	0.00772	5.72	0.00572	4.63	0.00463	3.44	0.00344
113	0.0457	0.34	0.0155	4.59	0.00459	2.95	0.00295	2.19	0.00219	1.77	0.00177	1.31	0.00131
114	0.0150	0.43	0.0065	1.91	0.00191	1.23	0.00123	0.91	0.00091	0.74	0.00074	0.55	0.00055
115	0.0187	0.76	0.0142	4.20	0.00420	2.70	0.00270	2.00	0.00200	1.62	0.00162	1.20	0.00120
116	0.2673	0.50	0.1337	39.48	0.03948	25.39	0.02539	18.83	0.01883	15.24	0.01524	11.31	0.01131
117	0.2342	0.48	0.1124	33.21	0.03321	21.36	0.02136	15.84	0.01584	12.82	0.01282	9.51	0.00951
118	0.0791	0.51	0.0403	11.92	0.01192	7.66	0.00766	5.68	0.00568	4.60	0.00460	3.41	0.00341
119	0.0283	0.70	0.0198	5.85	0.00585	3.76	0.00376	2.79	0.00279	2.26	0.00226	1.68	0.00168
120	0.0141	0.72	0.0102	3.00	0.00300	1.93	0.00193	1.43	0.00143	1.16	0.00116	0.86	0.00086
121	0.0155	0.54	0.0084	2.47	0.00247	1.59	0.00159	1.18	0.00118	0.95	0.00095	0.71	0.00071
122	0.0386	0.45	0.0174	5.13	0.00513	3.30	0.00330	2.45	0.00245	1.98	0.00198	1.47	0.00147
123	0.0455	0.50	0.0228	6.72	0.00672	4.32	0.00432	3.21	0.00321	2.59	0.00259	1.92	0.00192
124	0.4957	0.35	0.1735	51.25	0.05125	32.96	0.03296	24.45	0.02445	19.78	0.01978	14.68	0.01468
125	0.2793	0.72	0.2011	59.40	0.05940	38.21	0.03821	28.33	0.02833	22.92	0.02292	17.01	0.01701
126	0.0834	0.36	0.0300	8.87	0.00887	5.70	0.00570	4.23	0.00423	3.42	0.00342	2.54	0.00254

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 5 min, n = 1		t = 10 min, n = 1		t = 15 min, n = 1		t = 20 min, n = 1		t = 30 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
127	0.0316	0.40	0.0126	3.73	0.00373	2.40	0.00240	1.78	0.00178	1.44	0.00144	1.07	0.00107
128	0.0670	0.55	0.0369	10.89	0.01089	7.00	0.00700	5.19	0.00519	4.20	0.00420	3.12	0.00312
129	0.0290	0.83	0.0241	7.11	0.00711	4.57	0.00457	3.39	0.00339	2.74	0.00274	2.04	0.00204
130	0.2661	0.32	0.0852	25.15	0.02515	16.18	0.01618	12.00	0.01200	9.71	0.00971	7.20	0.00720
131	0.1830	0.29	0.0531	15.68	0.01568	10.08	0.01008	7.48	0.00748	6.05	0.00605	4.49	0.00449
132	0.1339	0.29	0.0388	11.47	0.01147	7.38	0.00738	5.47	0.00547	4.43	0.00443	3.29	0.00329
133	0.0791	0.29	0.0229	6.78	0.00678	4.36	0.00436	3.23	0.00323	2.62	0.00262	1.94	0.00194
134	0.0122	0.10	0.0012	0.36	0.00036	0.23	0.00023	0.17	0.00017	0.14	0.00014	0.10	0.00010
135	0.0373	0.18	0.0067	1.98	0.00198	1.28	0.00128	0.95	0.00095	0.77	0.00077	0.57	0.00057
137	0.1428	0.32	0.0457	13.50	0.01350	8.68	0.00868	6.44	0.00644	5.21	0.00521	3.87	0.00387
138	0.1079	0.24	0.0259	7.65	0.00765	4.92	0.00492	3.65	0.00365	2.95	0.00295	2.19	0.00219
139	0.0956	0.34	0.0325	9.60	0.00960	6.18	0.00618	4.58	0.00458	3.71	0.00371	2.75	0.00275
140	0.1089	0.33	0.0359	10.62	0.01062	6.83	0.00683	5.06	0.00506	4.10	0.00410	3.04	0.00304
141	0.0598	0.42	0.0251	7.42	0.00742	4.77	0.00477	3.54	0.00354	2.86	0.00286	2.12	0.00212
142	0.1609	0.32	0.0515	15.21	0.01521	9.78	0.00978	7.25	0.00725	5.87	0.00587	4.36	0.00436
143	0.0663	0.21	0.0139	4.11	0.00411	2.65	0.00265	1.96	0.00196	1.59	0.00159	1.18	0.00118
144	0.0732	0.31	0.0227	6.70	0.00670	4.31	0.00431	3.20	0.00320	2.59	0.00259	1.92	0.00192
145	0.1859	0.30	0.0558	16.47	0.01647	10.60	0.01060	7.86	0.00786	6.36	0.00636	4.72	0.00472
146	0.0468	0.53	0.0248	7.33	0.00733	4.71	0.00471	3.49	0.00349	2.83	0.00283	2.10	0.00210
147	0.1116	0.18	0.0201	5.93	0.00593	3.82	0.00382	2.83	0.00283	2.29	0.00229	1.70	0.00170
148	0.1002	0.33	0.0311	9.77	0.00977	6.28	0.00628	4.66	0.00466	3.77	0.00377	2.80	0.00280
149	0.2433	0.33	0.0803	23.72	0.02372	15.25	0.01525	11.31	0.01131	9.15	0.00915	6.79	0.00679
150	0.1025	0.53	0.0543	16.05	0.01605	10.32	0.01032	7.65	0.00765	6.19	0.00619	4.60	0.00460
151	0.0964	0.15	0.0145	4.27	0.00427	2.75	0.00275	2.04	0.00204	1.65	0.00165	1.22	0.00122
152	0.0707	0.15	0.0106	3.13	0.00313	2.01	0.00201	1.49	0.00149	1.21	0.00121	0.90	0.00090
153	0.0481	0.63	0.0303	8.95	0.00895	5.76	0.00576	4.27	0.00427	3.45	0.00345	2.56	0.00256
154	0.0291	0.60	0.0175	5.16	0.00516	3.32	0.00332	2.46	0.00246	1.99	0.00199	1.48	0.00148
155	0.1291	0.38	0.0491	14.49	0.01449	9.32	0.00932	6.91	0.00691	5.59	0.00559	4.15	0.00415
156	0.2735	0.34	0.0930	27.47	0.02747	17.67	0.01767	13.10	0.01310	10.60	0.01060	7.87	0.00787
157	0.1489	0.50	0.0745	21.99	0.02199	14.15	0.01415	10.49	0.01049	8.49	0.00849	6.30	0.00630
158	0.1185	0.23	0.0273	8.05	0.00805	5.18	0.00518	3.84	0.00384	3.11	0.00311	2.31	0.00231
159	0.3772	0.39	0.1471	43.46	0.04346	27.95	0.02795	20.73	0.02073	16.77	0.01677	12.45	0.01245
160	0.3214	0.44	0.1414	41.77	0.04177	26.87	0.02687	19.93	0.01993	16.12	0.01612	11.96	0.01196
161	0.3888	0.48	0.1866	55.13	0.05513	35.46	0.03546	26.30	0.02630	21.28	0.02128	15.79	0.01579
162	0.0791	0.61	0.0483	14.25	0.01425	9.17	0.00917	6.80	0.00680	5.50	0.00550	4.08	0.00408
163	0.1203	0.37	0.0445	13.15	0.01315	8.46	0.00846	6.27	0.00627	5.07	0.00507	3.77	0.00377
164	0.5248	0.27	0.1417	41.86	0.04186	26.92	0.02692	19.96	0.01996	16.15	0.01615	11.99	0.01199
165	0.3528	0.67	0.2364	69.83	0.06983	44.91	0.04491	33.31	0.03331	26.95	0.02695	20.00	0.02000
166	0.1964	0.64	0.1257	37.13	0.03713	23.88	0.02388	17.71	0.01771	14.33	0.01433	10.63	0.01063
167	0.1217	0.25	0.0304	8.99	0.00899	5.78	0.00578	4.29	0.00429	3.47	0.00347	2.57	0.00257
168	0.3208	0.69	0.2214	65.39	0.06539	42.06	0.04206	31.19	0.03119	25.23	0.02523	18.73	0.01873
169	0.3213	0.59	0.1896	56.00	0.05600	36.02	0.03602	26.71	0.02671	21.61	0.02161	16.04	0.01604
170	0.3664	0.43	0.1576	46.54	0.04654	29.93	0.02993	22.20	0.02220	17.96	0.01796	13.33	0.01333

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 5 min, n = 1		t = 10 min, n = 1		t = 15 min, n = 1		t = 20 min, n = 1		t = 30 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
171	0.0780	0.42	0.0328	9.68	0.00968	6.22	0.00622	4.62	0.00462	3.73	0.00373	2.77	0.00277
172	0.2210	0.64	0.1414	41.78	0.04178	26.87	0.02687	19.93	0.01993	16.12	0.01612	11.97	0.01197
173	0.1793	0.76	0.1363	40.25	0.04025	25.89	0.02589	19.20	0.01920	15.53	0.01553	11.53	0.01153
174	0.2358	0.63	0.1486	43.88	0.04388	28.23	0.02823	20.93	0.02093	16.94	0.01694	12.57	0.01257
175	0.1341	0.59	0.0791	23.37	0.02337	15.03	0.01503	11.15	0.01115	9.02	0.00902	6.69	0.00669
176	0.0969	0.41	0.0397	11.74	0.01174	7.55	0.00755	5.60	0.00560	4.53	0.00453	3.36	0.00336
177	0.0027	0.85	0.0023	0.68	0.00068	0.44	0.00044	0.32	0.00032	0.26	0.00026	0.19	0.00019
178	0.0894	0.51	0.0456	13.47	0.01347	8.66	0.00866	6.42	0.00642	5.20	0.00520	3.86	0.00386
179	0.0514	0.49	0.0252	7.44	0.00744	4.79	0.00479	3.55	0.00355	2.87	0.00287	2.13	0.00213
180	0.2772	0.61	0.1691	49.95	0.04995	32.13	0.03213	23.83	0.02383	19.28	0.01928	14.31	0.01431
181	0.1656	0.63	0.1043	30.82	0.03082	19.82	0.01982	14.70	0.01470	11.89	0.01189	8.83	0.00883
182	0.0908	0.64	0.0581	17.17	0.01717	11.04	0.01104	8.19	0.00819	6.62	0.00662	4.92	0.00492
183	0.1107	0.20	0.0221	6.54	0.00654	4.21	0.00421	3.12	0.00312	2.52	0.00252	1.87	0.00187
184	0.0937	0.20	0.0187	5.54	0.00554	3.56	0.00356	2.64	0.00264	2.14	0.00214	1.59	0.00159
185	0.0648	0.22	0.0143	4.21	0.00421	2.71	0.00271	2.01	0.00201	1.63	0.00163	1.21	0.00121
186	0.4328	0.25	0.1082	31.96	0.03196	20.56	0.02056	15.25	0.01525	12.33	0.01233	9.15	0.00915
187	0.1710	0.33	0.0564	16.67	0.01667	10.72	0.01072	7.95	0.00795	6.43	0.00643	4.77	0.00477
188	0.2477	0.40	0.0991	29.27	0.02927	18.83	0.01883	13.96	0.01396	11.30	0.01130	8.38	0.00838
189	0.1115	0.28	0.0312	9.22	0.00922	5.93	0.00593	4.40	0.00440	3.56	0.00356	2.64	0.00264
190	0.0869	0.37	0.0322	9.50	0.00950	6.11	0.00611	4.53	0.00453	3.67	0.00367	2.72	0.00272
191	0.1637	0.22	0.0360	10.64	0.01064	6.84	0.00684	5.07	0.00507	4.11	0.00411	3.05	0.00305
192	0.1296	0.22	0.0285	8.42	0.00842	5.42	0.00542	4.02	0.00402	3.25	0.00325	2.41	0.00241
193	0.1466	0.25	0.0367	10.83	0.01083	6.96	0.00696	5.16	0.00516	4.18	0.00418	3.10	0.00310
194	0.0836	0.34	0.0284	8.40	0.00840	5.40	0.00540	4.00	0.00400	3.24	0.00324	2.40	0.00240
195	0.1563	0.44	0.0688	20.32	0.02032	13.07	0.01307	9.69	0.00969	7.84	0.00784	5.82	0.00582
196	0.1154	0.55	0.0635	18.75	0.01875	12.06	0.01206	8.94	0.00894	7.24	0.00724	5.37	0.00537
197	0.0135	0.18	0.0024	0.72	0.00072	0.46	0.00046	0.34	0.00034	0.28	0.00028	0.21	0.00021
198	0.0838	0.15	0.0126	3.71	0.00371	2.39	0.00239	1.77	0.00177	1.43	0.00143	1.06	0.00106
199	0.1693	0.34	0.0576	17.00	0.01700	10.94	0.01094	8.11	0.00811	6.56	0.00656	4.87	0.00487
200	0.1013	0.23	0.0233	6.88	0.00688	4.43	0.00443	3.28	0.00328	2.66	0.00266	1.97	0.00197
201	0.1290	0.41	0.0529	15.82	0.01582	10.05	0.01005	7.45	0.00745	6.03	0.00603	4.47	0.00447
202	0.0244	0.44	0.0107	3.17	0.00317	2.04	0.00204	1.51	0.00151	1.22	0.00122	0.91	0.00091
203	0.0706	0.31	0.0219	6.47	0.00647	4.16	0.00416	3.08	0.00308	2.50	0.00250	1.85	0.00185
204	0.1057	0.55	0.0581	17.17	0.01717	11.05	0.01105	8.19	0.00819	6.63	0.00663	4.92	0.00492
205	0.0670	0.44	0.0295	8.71	0.00871	5.60	0.00560	4.15	0.00415	3.36	0.00336	2.49	0.00249
206	0.0418	0.28	0.0117	3.46	0.00346	2.22	0.00222	1.65	0.00165	1.33	0.00133	0.99	0.00099
207	0.0589	0.49	0.0289	8.53	0.00853	5.48	0.00548	4.07	0.00407	3.29	0.00329	2.44	0.00244
208	0.1642	0.70	0.1149	33.95	0.03395	21.84	0.02184	16.20	0.01620	13.10	0.01310	9.72	0.00972
209	0.0173	0.45	0.0078	2.30	0.00230	1.48	0.00148	1.10	0.00110	0.89	0.00089	0.66	0.00066
210	0.1409	0.60	0.0845	24.97	0.02497	16.06	0.01606	11.91	0.01191	9.64	0.00964	7.15	0.00715
211	0.2725	0.45	0.1226	36.22	0.03622	23.30	0.02330	17.28	0.01728	13.98	0.01398	10.37	0.01037
212	0.1284	0.46	0.0591	17.45	0.01745	11.22	0.01122	8.32	0.00832	6.73	0.00673	5.00	0.00500
213	0.1558	0.42	0.0654	19.33	0.01933	12.43	0.01243	9.22	0.00922	7.46	0.00746	5.54	0.00554

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 5 min, n = 1		t = 10 min, n = 1		t = 15 min, n = 1		t = 20 min, n = 1		t = 30 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
214	0.0729	0.45	0.0328	9.69	0.00969	6.23	0.00623	4.62	0.00462	3.74	0.00374	2.78	0.00278
215	0.3088	0.30	0.0926	27.37	0.02737	17.60	0.01760	13.05	0.01305	10.56	0.01056	7.84	0.00784
216	0.2604	0.21	0.0547	16.15	0.01615	10.39	0.01039	7.70	0.00770	6.23	0.00623	4.63	0.00463
217	0.1785	0.27	0.0482	14.24	0.01424	9.16	0.00916	6.79	0.00679	5.49	0.00549	4.08	0.00408
218	0.0536	0.40	0.0214	6.33	0.00633	4.07	0.00407	3.02	0.00302	2.44	0.00244	1.81	0.00181
219	0.0278	0.33	0.0092	2.71	0.00271	1.74	0.00174	1.29	0.00129	1.05	0.00105	0.78	0.00078
220	0.1563	0.33	0.0516	15.24	0.01524	9.80	0.00980	7.27	0.00727	5.88	0.00588	4.36	0.00436
221	0.3356	0.44	0.1477	43.62	0.04362	28.06	0.02806	20.81	0.02081	16.83	0.01683	12.49	0.01249
222	0.1533	0.49	0.0751	22.19	0.02219	14.27	0.01427	10.58	0.01058	8.56	0.00856	6.35	0.00635
223	0.1479	0.50	0.0740	21.84	0.02184	14.05	0.01405	10.42	0.01042	8.43	0.00843	6.26	0.00626
224	0.0953	0.30	0.0286	8.45	0.00845	5.43	0.00543	4.03	0.00403	3.26	0.00326	2.42	0.00242
225	0.0382	0.30	0.0115	3.39	0.00339	2.18	0.00218	1.61	0.00161	1.31	0.00131	0.97	0.00097
226	0.0372	0.24	0.0089	2.64	0.00264	1.70	0.00170	1.26	0.00126	1.02	0.00102	0.76	0.00076
227	0.0226	0.19	0.0043	1.27	0.00127	0.82	0.00082	0.61	0.00061	0.49	0.00049	0.36	0.00036
228	0.0125	0.22	0.0028	0.81	0.00081	0.52	0.00052	0.39	0.00039	0.31	0.00031	0.23	0.00023
229	0.0076	0.48	0.0036	1.08	0.00108	0.69	0.00069	0.51	0.00051	0.42	0.00042	0.31	0.00031
230	0.1110	0.61	0.0677	20.00	0.02000	12.86	0.01286	9.54	0.00954	7.72	0.00772	5.73	0.00573
231	0.1999	0.52	0.1039	30.71	0.03071	19.75	0.01975	14.65	0.01465	11.85	0.01185	8.79	0.00879
232	0.1684	0.44	0.0741	21.89	0.02189	14.08	0.01408	10.44	0.01044	8.45	0.00845	6.27	0.00627
233	0.1785	0.37	0.0660	19.51	0.01951	12.55	0.01255	9.31	0.00931	7.53	0.00753	5.59	0.00559
234	0.0156	0.81	0.0126	3.73	0.00373	2.40	0.00240	1.78	0.00178	1.44	0.00144	1.07	0.00107
235	0.1328	0.51	0.0677	20.01	0.02001	12.87	0.01287	9.54	0.00954	7.72	0.00772	5.73	0.00573
236	0.2548	0.51	0.1299	38.39	0.03839	24.69	0.02469	18.31	0.01831	14.81	0.01481	10.99	0.01099
237	0.3781	0.47	0.1777	52.49	0.05249	33.76	0.03376	25.04	0.02504	20.26	0.02026	15.03	0.01503
238	0.1722	0.42	0.0723	21.36	0.02136	13.74	0.01374	10.19	0.01019	8.24	0.00824	6.12	0.00612
239	0.0313	0.70	0.0219	6.47	0.00647	4.16	0.00416	3.09	0.00309	2.50	0.00250	1.85	0.00185
VSOTA	36.3461	0.44	16.0735	4748.12	4.75	3053.97	3.05	2264.76	2.26	1832.38	1.83	1359.82	1.36

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 40 min, n = 1		t = 50 min, n = 1		t = 60 min, n = 1		t = 90 min, n = 1		t = 120 min, n = 1	
				DEZEJNI ODTOK [l/s]	DEZEJNI ODTOK [m ³ /s]	DEZEJNI ODTOK [l/s]	DEZEJNI ODTOK [m ³ /s]	DEZEJNI ODTOK [l/s]	DEZEJNI ODTOK [m ³ /s]	DEZEJNI ODTOK [l/s]	DEZEJNI ODTOK [m ³ /s]	DEZEJNI ODTOK [l/s]	DEZEJNI ODTOK [m ³ /s]
1	0.2684	0.32	0.0859	5.87	0.00587	4.98	0.00498	4.35	0.00435	3.23	0.00323	2.83	0.00283
2	0.2494	0.47	0.1172	8.02	0.00802	6.80	0.00680	5.94	0.00594	4.41	0.00441	3.86	0.00386
3	0.2773	0.31	0.0860	5.88	0.00588	4.99	0.00499	4.36	0.00436	3.23	0.00323	2.83	0.00283
4	0.1797	0.50	0.0899	6.15	0.00615	5.21	0.00521	4.56	0.00456	3.38	0.00338	2.96	0.00296
5	0.0316	0.48	0.0152	1.04	0.00104	0.88	0.00088	0.77	0.00077	0.57	0.00057	0.50	0.00050
6	0.3028	0.41	0.1241	8.49	0.00849	7.20	0.00720	6.29	0.00629	4.67	0.00467	4.08	0.00408
7	0.0229	0.56	0.0128	0.88	0.00088	0.74	0.00074	0.65	0.00065	0.48	0.00048	0.42	0.00042
8	0.0670	0.18	0.0121	0.82	0.00082	0.70	0.00070	0.61	0.00061	0.45	0.00045	0.40	0.00040
9	0.0596	0.45	0.0268	1.83	0.00183	1.56	0.00156	1.36	0.00136	1.01	0.00101	0.88	0.00088
10	0.2254	0.37	0.0834	5.70	0.00570	4.84	0.00484	4.23	0.00423	3.14	0.00314	2.74	0.00274
11	0.1029	0.57	0.0587	4.01	0.00401	3.40	0.00340	2.97	0.00297	2.21	0.00221	1.93	0.00193
12	0.0238	0.42	0.0100	0.68	0.00068	0.58	0.00058	0.51	0.00051	0.38	0.00038	0.33	0.00033
13	0.0206	0.26	0.0054	0.37	0.00037	0.31	0.00031	0.27	0.00027	0.20	0.00020	0.18	0.00018
14	0.0132	0.13	0.0017	0.12	0.00012	0.10	0.00010	0.09	0.00009	0.06	0.00006	0.06	0.00006
15	0.0357	0.18	0.0064	0.44	0.00044	0.37	0.00037	0.33	0.00033	0.24	0.00024	0.21	0.00021
16	0.0374	0.64	0.0239	1.64	0.00164	1.39	0.00139	1.21	0.00121	0.90	0.00090	0.79	0.00079
17	0.0067	0.66	0.0044	0.30	0.00030	0.26	0.00026	0.22	0.00022	0.17	0.00017	0.15	0.00015
18	0.0944	0.33	0.0312	2.13	0.00213	1.81	0.00181	1.58	0.00158	1.17	0.00117	1.02	0.00102
19	0.0734	0.24	0.0176	1.20	0.00120	1.02	0.00102	0.89	0.00089	0.66	0.00066	0.58	0.00058
20	0.0450	0.22	0.0099	0.68	0.00068	0.57	0.00057	0.50	0.00050	0.37	0.00037	0.33	0.00033
21	0.0545	0.23	0.0125	0.86	0.00086	0.73	0.00073	0.64	0.00064	0.47	0.00047	0.41	0.00041
22	0.0077	0.75	0.0058	0.40	0.00040	0.33	0.00033	0.29	0.00029	0.22	0.00022	0.19	0.00019
23	0.2959	0.29	0.0858	5.87	0.00587	4.98	0.00498	4.35	0.00435	3.23	0.00323	2.82	0.00282
24	0.2783	0.22	0.0612	4.19	0.00419	3.55	0.00355	3.10	0.00310	2.30	0.00230	2.01	0.00201
25	0.4725	0.40	0.1890	12.93	0.01293	10.96	0.01096	9.58	0.00958	7.11	0.00711	6.22	0.00622
26	0.9314	0.46	0.4284	29.31	0.02931	24.85	0.02485	21.72	0.02172	16.11	0.01611	14.10	0.01410
27	1.2982	0.41	0.5323	36.41	0.03641	30.87	0.03087	26.99	0.02699	20.01	0.02001	17.51	0.01751
28	0.6933	0.38	0.2357	16.12	0.01612	13.67	0.01367	11.95	0.01195	8.86	0.00886	7.76	0.00776
29	0.8823	0.38	0.3353	22.93	0.02293	19.45	0.01945	17.00	0.01700	12.61	0.01261	11.03	0.01103
30	0.9284	0.43	0.3992	27.31	0.02731	23.15	0.02315	20.24	0.02024	15.01	0.01501	13.13	0.01313
31	0.8994	0.43	0.3867	26.45	0.02645	22.43	0.02243	19.61	0.01961	14.54	0.01454	12.72	0.01272
32	0.5535	0.34	0.1882	12.87	0.01287	10.92	0.01092	9.54	0.00954	7.08	0.00708	6.19	0.00619
33	0.4079	0.65	0.2651	18.14	0.01814	15.38	0.01538	13.44	0.01344	9.97	0.00997	8.72	0.00872
34	0.1671	0.63	0.1053	7.20	0.00720	6.11	0.00611	5.34	0.00534	3.96	0.00396	3.46	0.00346
35	0.1845	0.33	0.0609	4.16	0.00416	3.53	0.00353	3.09	0.00309	2.29	0.00229	2.00	0.00200
36	0.2218	0.33	0.0732	5.01	0.00501	4.25	0.00425	3.71	0.00371	2.75	0.00275	2.41	0.00241
37	0.0529	0.64	0.0339	2.32	0.00232	1.96	0.00196	1.72	0.00172	1.27	0.00127	1.11	0.00111
38	0.1060	0.43	0.0456	3.12	0.00312	2.64	0.00264	2.31	0.00231	1.71	0.00171	1.50	0.00150
39	0.0274	0.53	0.0145	0.99	0.00099	0.84	0.00084	0.74	0.00074	0.55	0.00055	0.48	0.00048
40	0.1593	0.50	0.0797	5.45	0.00545	4.62	0.00462	4.04	0.00404	2.99	0.00299	2.62	0.00262
41	0.0671	0.51	0.0342	2.34	0.00234	1.98	0.00198	1.74	0.00174	1.29	0.00129	1.13	0.00113

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 40 min, n = 1		t = 50 min, n = 1		t = 60 min, n = 1		t = 90 min, n = 1		t = 120 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
42	0.1112	0.73	0.0812	5.55	0.00555	4.71	0.00471	4.12	0.00412	3.05	0.00305	2.67	0.00267
43	0.0657	0.78	0.0512	3.51	0.00351	2.97	0.00297	2.60	0.00260	1.93	0.00193	1.69	0.00169
44	0.2265	0.48	0.1087	7.44	0.00744	6.31	0.00631	5.51	0.00551	4.09	0.00409	3.58	0.00358
45	0.0760	0.29	0.0220	1.51	0.00151	1.28	0.00128	1.12	0.00112	0.83	0.00083	0.73	0.00073
46	0.0438	0.35	0.0153	1.05	0.00105	0.89	0.00089	0.78	0.00078	0.58	0.00058	0.50	0.00050
47	0.0788	0.50	0.0394	2.69	0.00269	2.29	0.00229	2.00	0.00200	1.48	0.00148	1.30	0.00130
48	0.3403	0.83	0.2824	19.32	0.01932	16.38	0.01638	14.32	0.01432	10.62	0.01062	9.29	0.00929
49	0.3060	0.78	0.2387	16.33	0.01633	13.84	0.01384	12.10	0.01210	8.97	0.00897	7.85	0.00785
50	0.1928	0.84	0.1620	11.08	0.01108	9.39	0.00939	8.21	0.00821	6.09	0.00609	5.33	0.00533
51	0.0893	0.69	0.0616	4.21	0.00421	3.57	0.00357	3.12	0.00312	2.32	0.00232	2.03	0.00203
52	0.2772	0.75	0.2079	14.22	0.01422	12.06	0.01206	10.54	0.01054	7.82	0.00782	6.84	0.00684
53	0.2577	0.70	0.1804	12.34	0.01234	10.46	0.01046	9.15	0.00915	6.78	0.00678	5.93	0.00593
54	0.1518	0.64	0.0972	6.65	0.00665	5.63	0.00563	4.93	0.00493	3.65	0.00365	3.20	0.00320
55	0.0071	0.31	0.0022	0.15	0.00015	0.13	0.00013	0.11	0.00011	0.08	0.00008	0.07	0.00007
56	0.0500	0.29	0.0145	0.99	0.00099	0.84	0.00084	0.74	0.00074	0.55	0.00055	0.48	0.00048
57	0.1978	0.73	0.1444	9.88	0.00988	8.37	0.00837	7.32	0.00732	5.43	0.00543	4.75	0.00475
58	0.2433	0.68	0.1654	11.32	0.01132	9.60	0.00960	8.39	0.00839	6.22	0.00622	5.44	0.00544
59	0.0528	0.67	0.0354	2.42	0.00242	2.05	0.00205	1.79	0.00179	1.33	0.00133	1.16	0.00116
60	0.0755	0.65	0.0491	3.36	0.00336	2.85	0.00285	2.49	0.00249	1.85	0.00185	1.61	0.00161
61	0.0670	0.27	0.0181	1.24	0.00124	1.05	0.00105	0.92	0.00092	0.68	0.00068	0.60	0.00060
62	0.1486	0.44	0.0654	4.47	0.00447	3.79	0.00379	3.31	0.00331	2.46	0.00246	2.15	0.00215
63	0.0845	0.73	0.0617	4.22	0.00422	3.58	0.00358	3.13	0.00313	2.32	0.00232	2.03	0.00203
64	0.0764	0.76	0.0581	3.97	0.00397	3.37	0.00337	2.94	0.00294	2.18	0.00218	1.91	0.00191
65	0.1427	0.68	0.0970	6.64	0.00664	5.63	0.00563	4.92	0.00492	3.65	0.00365	3.19	0.00319
66	0.0604	0.80	0.0483	3.31	0.00331	2.80	0.00280	2.45	0.00245	1.82	0.00182	1.59	0.00159
67	0.0038	0.85	0.0032	0.22	0.00022	0.19	0.00019	0.16	0.00016	0.12	0.00012	0.11	0.00011
68	0.1275	0.63	0.0803	5.49	0.00549	4.66	0.00466	4.07	0.00407	3.02	0.00302	2.64	0.00264
69	0.0718	0.66	0.0474	3.24	0.00324	2.75	0.00275	2.40	0.00240	1.78	0.00178	1.56	0.00156
70	0.1439	0.32	0.0460	3.15	0.00315	2.67	0.00267	2.33	0.00233	1.73	0.00173	1.51	0.00151
71	0.3033	0.38	0.1153	7.88	0.00788	6.68	0.00668	5.84	0.00584	4.33	0.00433	3.79	0.00379
72	0.1041	0.65	0.0677	4.63	0.00463	3.92	0.00392	3.43	0.00343	2.54	0.00254	2.23	0.00223
73	0.0617	0.63	0.0389	2.66	0.00266	2.25	0.00225	1.97	0.00197	1.46	0.00146	1.28	0.00128
74	0.0020	0.10	0.0002	0.01	0.00001	0.01	0.00001	0.01	0.00001	0.01	0.00001	0.01	0.00001
75	0.2245	0.48	0.1078	7.37	0.00737	6.25	0.00625	5.46	0.00546	4.05	0.00405	3.55	0.00355
76	0.1901	0.35	0.0665	4.55	0.00455	3.86	0.00386	3.37	0.00337	2.50	0.00250	2.19	0.00219
77	0.2012	0.38	0.0765	5.23	0.00523	4.43	0.00443	3.88	0.00388	2.87	0.00287	2.52	0.00252
78	0.0404	0.59	0.0238	1.63	0.00163	1.38	0.00138	1.21	0.00121	0.90	0.00090	0.78	0.00078
79	0.3588	0.41	0.1471	10.06	0.01006	8.53	0.00853	7.46	0.00746	5.53	0.00553	4.84	0.00484
80	0.1952	0.60	0.1171	8.01	0.00801	6.79	0.00679	5.94	0.00594	4.40	0.00440	3.85	0.00385
81	0.1726	0.42	0.0725	4.96	0.00496	4.20	0.00420	3.68	0.00368	2.73	0.00273	2.38	0.00238
82	0.0509	0.26	0.0132	0.91	0.00091	0.77	0.00077	0.67	0.00067	0.50	0.00050	0.44	0.00044
83	0.0855	0.48	0.0410	2.81	0.00281	2.38	0.00238	2.08	0.00208	1.54	0.00154	1.35	0.00135
84	0.0312	0.38	0.0119	0.81	0.00081	0.69	0.00069	0.60	0.00060	0.45	0.00045	0.39	0.00039
85	0.0331	0.63	0.0209	1.43	0.00143	1.21	0.00121	1.06	0.00106	0.78	0.00078	0.69	0.00069

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 40 min, n = 1		t = 50 min, n = 1		t = 60 min, n = 1		t = 90 min, n = 1		t = 120 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
86	0.0046	0.74	0.0034	0.23	0.00023	0.20	0.00020	0.17	0.00017	0.13	0.00013	0.11	0.00011
87	0.0501	0.55	0.0276	1.88	0.00188	1.60	0.00160	1.40	0.00140	1.04	0.00104	0.91	0.00091
88	0.0604	0.44	0.0266	1.82	0.00182	1.54	0.00154	1.35	0.00135	1.00	0.00100	0.87	0.00087
89	0.0596	0.45	0.0268	1.83	0.00183	1.56	0.00156	1.36	0.00136	1.01	0.00101	0.88	0.00088
90	0.0555	0.48	0.0266	1.82	0.00182	1.55	0.00155	1.35	0.00135	1.00	0.00100	0.88	0.00088
91	0.0137	0.81	0.0111	0.76	0.00076	0.64	0.00064	0.56	0.00056	0.42	0.00042	0.37	0.00037
92	0.1715	0.31	0.0532	3.64	0.00364	3.08	0.00308	2.70	0.00270	2.00	0.00200	1.75	0.00175
93	0.1344	0.32	0.0430	2.94	0.00294	2.49	0.00249	2.18	0.00218	1.62	0.00162	1.41	0.00141
94	0.3000	0.32	0.0960	6.57	0.00657	5.57	0.00557	4.87	0.00487	3.61	0.00361	3.16	0.00316
95	0.0960	0.41	0.0394	2.69	0.00269	2.28	0.00228	2.00	0.00200	1.48	0.00148	1.29	0.00129
96	0.0506	0.39	0.0197	1.35	0.00135	1.14	0.00114	1.00	0.00100	0.74	0.00074	0.65	0.00065
97	0.0607	0.33	0.0200	1.37	0.00137	1.16	0.00116	1.02	0.00102	0.75	0.00075	0.66	0.00066
98	0.1822	0.34	0.0619	4.24	0.00424	3.59	0.00359	3.14	0.00314	2.33	0.00233	2.04	0.00204
99	0.0580	0.51	0.0296	2.02	0.00202	1.72	0.00172	1.50	0.00150	1.11	0.00111	0.97	0.00097
100	0.0517	0.29	0.0150	1.03	0.00103	0.87	0.00087	0.76	0.00076	0.56	0.00056	0.49	0.00049
101	0.0411	0.45	0.0185	1.27	0.00127	1.07	0.00107	0.94	0.00094	0.70	0.00070	0.61	0.00061
102	0.0470	0.43	0.0202	1.38	0.00138	1.17	0.00117	1.02	0.00102	0.76	0.00076	0.66	0.00066
103	0.1230	0.29	0.0357	2.44	0.00244	2.07	0.00207	1.81	0.00181	1.34	0.00134	1.17	0.00117
104	0.1304	0.30	0.0391	2.68	0.00268	2.27	0.00227	1.98	0.00198	1.47	0.00147	1.29	0.00129
105	0.0715	0.56	0.0400	2.74	0.00274	2.32	0.00232	2.03	0.00203	1.51	0.00151	1.32	0.00132
106	0.0251	0.33	0.0083	0.57	0.00057	0.48	0.00048	0.42	0.00042	0.31	0.00031	0.27	0.00027
107	0.0587	0.44	0.0258	1.77	0.00177	1.50	0.00150	1.31	0.00131	0.97	0.00097	0.85	0.00085
108	0.0264	0.35	0.0092	0.63	0.00063	0.54	0.00054	0.47	0.00047	0.35	0.00035	0.30	0.00030
109	0.0172	0.79	0.0136	0.93	0.00093	0.79	0.00079	0.69	0.00069	0.51	0.00051	0.45	0.00045
110	0.1118	0.41	0.0458	3.14	0.00314	2.66	0.00266	2.32	0.00232	1.72	0.00172	1.51	0.00151
111	0.0626	0.47	0.0294	2.01	0.00201	1.71	0.00171	1.49	0.00149	1.11	0.00111	0.97	0.00097
112	0.0883	0.46	0.0406	2.78	0.00278	2.36	0.00236	2.06	0.00206	1.53	0.00153	1.34	0.00134
113	0.0457	0.34	0.0155	1.06	0.00106	0.90	0.00090	0.79	0.00079	0.58	0.00058	0.51	0.00051
114	0.0150	0.43	0.0065	0.44	0.00044	0.37	0.00037	0.33	0.00033	0.24	0.00024	0.21	0.00021
115	0.0187	0.76	0.0142	0.97	0.00097	0.82	0.00082	0.72	0.00072	0.53	0.00053	0.47	0.00047
116	0.2673	0.50	0.1337	9.14	0.00914	7.75	0.00775	6.78	0.00678	5.03	0.00503	4.40	0.00440
117	0.2342	0.48	0.1124	7.69	0.00769	6.52	0.00652	5.70	0.00570	4.23	0.00423	3.70	0.00370
118	0.0791	0.51	0.0403	2.76	0.00276	2.34	0.00234	2.05	0.00205	1.52	0.00152	1.33	0.00133
119	0.0283	0.70	0.0198	1.36	0.00136	1.15	0.00115	1.00	0.00100	0.74	0.00074	0.65	0.00065
120	0.0141	0.72	0.0102	0.69	0.00069	0.59	0.00059	0.51	0.00051	0.38	0.00038	0.33	0.00033
121	0.0155	0.54	0.0084	0.57	0.00057	0.49	0.00049	0.42	0.00042	0.31	0.00031	0.28	0.00028
122	0.0386	0.45	0.0174	1.19	0.00119	1.01	0.00101	0.88	0.00088	0.65	0.00065	0.57	0.00057
123	0.0455	0.50	0.0228	1.56	0.00156	1.32	0.00132	1.15	0.00115	0.86	0.00086	0.75	0.00075
124	0.4957	0.35	0.1735	11.87	0.01187	10.06	0.01006	8.80	0.00880	6.52	0.00652	5.71	0.00571
125	0.2793	0.72	0.2011	13.75	0.01375	11.66	0.01166	10.20	0.01020	7.56	0.00756	6.62	0.00662
126	0.0834	0.36	0.0300	2.05	0.00205	1.74	0.00174	1.52	0.00152	1.13	0.00113	0.99	0.00099
127	0.0316	0.40	0.0126	0.86	0.00086	0.73	0.00073	0.64	0.00064	0.48	0.00048	0.42	0.00042
128	0.0670	0.55	0.0369	2.52	0.00252	2.14	0.00214	1.87	0.00187	1.39	0.00139	1.21	0.00121
129	0.0290	0.83	0.0241	1.65	0.00165	1.40	0.00140	1.22	0.00122	0.91	0.00091	0.79	0.00079

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 40 min, n = 1		t = 50 min, n = 1		t = 60 min, n = 1		t = 90 min, n = 1		t = 120 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
130	0.2661	0.32	0.0852	5.82	0.00582	4.94	0.00494	4.32	0.00432	3.20	0.00320	2.80	0.00280
131	0.1830	0.29	0.0531	3.63	0.00363	3.08	0.00308	2.69	0.00269	2.00	0.00200	1.75	0.00175
132	0.1339	0.29	0.0388	2.66	0.00266	2.25	0.00225	1.97	0.00197	1.46	0.00146	1.28	0.00128
133	0.0791	0.29	0.0229	1.57	0.00157	1.33	0.00133	1.16	0.00116	0.86	0.00086	0.75	0.00075
134	0.0122	0.10	0.0012	0.08	0.00008	0.07	0.00007	0.06	0.00006	0.05	0.00005	0.04	0.00004
135	0.0373	0.18	0.0067	0.46	0.00046	0.39	0.00039	0.34	0.00034	0.25	0.00025	0.22	0.00022
137	0.1428	0.32	0.0457	3.13	0.00313	2.65	0.00265	2.32	0.00232	1.72	0.00172	1.50	0.00150
138	0.1079	0.24	0.0259	1.77	0.00177	1.50	0.00150	1.31	0.00131	0.97	0.00097	0.85	0.00085
139	0.0956	0.34	0.0325	2.22	0.00222	1.89	0.00189	1.65	0.00165	1.22	0.00122	1.07	0.00107
140	0.1089	0.33	0.0359	2.46	0.00246	2.08	0.00208	1.82	0.00182	1.35	0.00135	1.18	0.00118
141	0.0598	0.42	0.0251	1.72	0.00172	1.46	0.00146	1.27	0.00127	0.94	0.00094	0.83	0.00083
142	0.1609	0.32	0.0515	3.52	0.00352	2.99	0.00299	2.61	0.00261	1.94	0.00194	1.69	0.00169
143	0.0663	0.21	0.0139	0.95	0.00095	0.81	0.00081	0.71	0.00071	0.52	0.00052	0.46	0.00046
144	0.0732	0.31	0.0227	1.55	0.00155	1.32	0.00132	1.15	0.00115	0.85	0.00085	0.75	0.00075
145	0.1859	0.30	0.0558	3.81	0.00381	3.23	0.00323	2.83	0.00283	2.10	0.00210	1.83	0.00183
146	0.0468	0.53	0.0248	1.70	0.00170	1.44	0.00144	1.26	0.00126	0.93	0.00093	0.82	0.00082
147	0.1116	0.18	0.0201	1.37	0.00137	1.17	0.00117	1.02	0.00102	0.76	0.00076	0.66	0.00066
148	0.1002	0.33	0.0331	2.26	0.00226	1.92	0.00192	1.68	0.00168	1.24	0.00124	1.09	0.00109
149	0.2433	0.33	0.0803	5.49	0.00549	4.66	0.00466	4.07	0.00407	3.02	0.00302	2.64	0.00264
150	0.1025	0.53	0.0543	3.72	0.00372	3.15	0.00315	2.75	0.00275	2.04	0.00204	1.79	0.00179
151	0.0964	0.15	0.0145	0.99	0.00099	0.84	0.00084	0.73	0.00073	0.54	0.00054	0.48	0.00048
152	0.0707	0.15	0.0106	0.73	0.00073	0.62	0.00062	0.54	0.00054	0.40	0.00040	0.35	0.00035
153	0.0481	0.63	0.0303	2.07	0.00207	1.76	0.00176	1.54	0.00154	1.14	0.00114	1.00	0.00100
154	0.0291	0.60	0.0175	1.19	0.00119	1.01	0.00101	0.89	0.00089	0.66	0.00066	0.57	0.00057
155	0.1291	0.38	0.0491	3.36	0.00336	2.85	0.00285	2.49	0.00249	1.84	0.00184	1.61	0.00161
156	0.2735	0.34	0.0930	6.36	0.00636	5.39	0.00539	4.71	0.00471	3.50	0.00350	3.06	0.00306
157	0.1489	0.50	0.0745	5.09	0.00509	4.32	0.00432	3.77	0.00377	2.80	0.00280	2.45	0.00245
158	0.1185	0.23	0.0273	1.86	0.00186	1.58	0.00158	1.38	0.00138	1.02	0.00102	0.90	0.00090
159	0.3772	0.39	0.1471	10.06	0.01006	8.53	0.00853	7.46	0.00746	5.53	0.00553	4.84	0.00484
160	0.3214	0.44	0.1414	9.67	0.00967	8.20	0.00820	7.17	0.00717	5.32	0.00532	4.65	0.00465
161	0.3888	0.48	0.1866	12.77	0.01277	10.82	0.01082	9.46	0.00946	7.02	0.00702	6.14	0.00614
162	0.0791	0.61	0.0483	3.30	0.00330	2.80	0.00280	2.45	0.00245	1.81	0.00181	1.59	0.00159
163	0.1203	0.37	0.0445	3.04	0.00304	2.58	0.00258	2.26	0.00226	1.67	0.00167	1.46	0.00146
164	0.5248	0.27	0.1417	9.69	0.00969	8.22	0.00822	7.18	0.00718	5.33	0.00533	4.66	0.00466
165	0.3528	0.67	0.2364	16.17	0.01617	13.71	0.01371	11.98	0.01198	8.89	0.00889	7.78	0.00778
166	0.1964	0.64	0.1257	8.60	0.00860	7.29	0.00729	6.37	0.00637	4.73	0.00473	4.14	0.00414
167	0.1217	0.25	0.0304	2.08	0.00208	1.76	0.00176	1.54	0.00154	1.14	0.00114	1.00	0.00100
168	0.3208	0.69	0.2214	15.14	0.01514	12.84	0.01284	11.22	0.01122	8.32	0.00832	7.28	0.00728
169	0.3213	0.59	0.1896	12.97	0.01297	10.99	0.01099	9.61	0.00961	7.13	0.00713	6.24	0.00624
170	0.3664	0.43	0.1576	10.78	0.01078	9.14	0.00914	7.99	0.00799	5.92	0.00592	5.18	0.00518
171	0.0780	0.42	0.0328	2.24	0.00224	1.90	0.00190	1.66	0.00166	1.23	0.00123	1.08	0.00108
172	0.2210	0.64	0.1414	9.67	0.00967	8.20	0.00820	7.17	0.00717	5.32	0.00532	4.65	0.00465
173	0.1793	0.76	0.1363	9.32	0.00932	7.90	0.00790	6.91	0.00691	5.12	0.00512	4.48	0.00448
174	0.2358	0.63	0.1486	10.16	0.01016	8.62	0.00862	7.53	0.00753	5.59	0.00559	4.89	0.00489

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	$t = 40$ min, $n = 1$		$t = 50$ min, $n = 1$		$t = 60$ min, $n = 1$		$t = 90$ min, $n = 1$		$t = 120$ min, $n = 1$	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
175	0.1341	0.59	0.0791	5.41	0.00541	4.59	0.00459	4.01	0.00401	2.97	0.00297	2.60	0.00260
176	0.0969	0.41	0.0397	2.72	0.00272	2.30	0.00230	2.01	0.00201	1.49	0.00149	1.31	0.00131
177	0.0027	0.85	0.0023	0.16	0.00016	0.13	0.00013	0.12	0.00012	0.09	0.00009	0.08	0.00008
178	0.0094	0.51	0.0456	3.12	0.00312	2.64	0.00264	2.31	0.00231	1.71	0.00171	1.50	0.00150
179	0.0514	0.49	0.0252	1.72	0.00172	1.46	0.00146	1.28	0.00128	0.95	0.00095	0.83	0.00083
180	0.2772	0.61	0.1691	11.57	0.01157	9.81	0.00981	8.57	0.00857	6.36	0.00636	5.56	0.00556
181	0.1656	0.63	0.1043	7.14	0.00714	6.05	0.00605	5.29	0.00529	3.92	0.00392	3.43	0.00343
182	0.0908	0.64	0.0581	3.97	0.00397	3.37	0.00337	2.95	0.00295	2.19	0.00219	1.91	0.00191
183	0.1107	0.20	0.0221	1.51	0.00151	1.28	0.00128	1.12	0.00112	0.83	0.00083	0.73	0.00073
184	0.0937	0.20	0.0187	1.28	0.00128	1.09	0.00109	0.95	0.00095	0.70	0.00070	0.62	0.00062
185	0.0648	0.22	0.0143	0.98	0.00098	0.83	0.00083	0.72	0.00072	0.54	0.00054	0.47	0.00047
186	0.4328	0.25	0.1082	7.40	0.00740	6.28	0.00628	5.49	0.00549	4.07	0.00407	3.56	0.00356
187	0.1710	0.33	0.0564	3.86	0.00386	3.27	0.00327	2.86	0.00286	2.12	0.00212	1.86	0.00186
188	0.2477	0.40	0.0991	6.78	0.00678	5.75	0.00575	5.02	0.00502	3.73	0.00373	3.26	0.00326
189	0.1115	0.28	0.0312	2.14	0.00214	1.81	0.00181	1.58	0.00158	1.17	0.00117	1.03	0.00103
190	0.0869	0.37	0.0322	2.20	0.00220	1.86	0.00186	1.63	0.00163	1.21	0.00121	1.06	0.00106
191	0.1637	0.22	0.0360	2.46	0.00246	2.09	0.00209	1.83	0.00183	1.35	0.00135	1.18	0.00118
192	0.1296	0.22	0.0285	1.95	0.00195	1.65	0.00165	1.45	0.00145	1.07	0.00107	0.94	0.00094
193	0.1466	0.25	0.0367	2.51	0.00251	2.13	0.00213	1.86	0.00186	1.38	0.00138	1.21	0.00121
194	0.0836	0.34	0.0284	1.94	0.00194	1.65	0.00165	1.44	0.00144	1.07	0.00107	0.94	0.00094
195	0.1563	0.44	0.0688	4.70	0.00470	3.99	0.00399	3.49	0.00349	2.59	0.00259	2.26	0.00226
196	0.1154	0.55	0.0635	4.34	0.00434	3.68	0.00368	3.22	0.00322	2.39	0.00239	2.09	0.00209
197	0.0135	0.18	0.0024	0.17	0.00017	0.14	0.00014	0.12	0.00012	0.09	0.00009	0.08	0.00008
198	0.0838	0.15	0.0126	0.86	0.00086	0.73	0.00073	0.64	0.00064	0.47	0.00047	0.41	0.00041
199	0.1693	0.34	0.0576	3.94	0.00394	3.34	0.00334	2.92	0.00292	2.16	0.00216	1.89	0.00189
200	0.1013	0.23	0.0233	1.59	0.00159	1.35	0.00135	1.18	0.00118	0.88	0.00088	0.77	0.00077
201	0.1290	0.41	0.0529	3.62	0.00362	3.07	0.00307	2.68	0.00268	1.99	0.00199	1.74	0.00174
202	0.0244	0.44	0.0107	0.73	0.00073	0.62	0.00062	0.54	0.00054	0.40	0.00040	0.35	0.00035
203	0.0706	0.31	0.0219	1.50	0.00150	1.27	0.00127	1.11	0.00111	0.82	0.00082	0.72	0.00072
204	0.1057	0.55	0.0581	3.98	0.00398	3.37	0.00337	2.95	0.00295	2.19	0.00219	1.91	0.00191
205	0.0670	0.44	0.0295	2.02	0.00202	1.71	0.00171	1.49	0.00149	1.11	0.00111	0.97	0.00097
206	0.0418	0.28	0.0117	0.80	0.00080	0.68	0.00068	0.59	0.00059	0.44	0.00044	0.39	0.00039
207	0.0589	0.49	0.0289	1.97	0.00197	1.67	0.00167	1.46	0.00146	1.09	0.00109	0.95	0.00095
208	0.1642	0.70	0.1149	7.86	0.00786	6.67	0.00667	5.83	0.00583	4.32	0.00432	3.78	0.00378
209	0.0173	0.45	0.0078	0.53	0.00053	0.45	0.00045	0.39	0.00039	0.29	0.00029	0.26	0.00026
210	0.1409	0.60	0.0845	5.78	0.00578	4.90	0.00490	4.29	0.00429	3.18	0.00318	2.78	0.00278
211	0.2725	0.45	0.1226	8.39	0.00839	7.11	0.00711	6.22	0.00622	4.61	0.00461	4.03	0.00403
212	0.1284	0.46	0.0591	4.04	0.00404	3.43	0.00343	2.99	0.00299	2.22	0.00222	1.94	0.00194
213	0.1558	0.42	0.0654	4.48	0.00448	3.80	0.00380	3.32	0.00332	2.46	0.00246	2.15	0.00215
214	0.0729	0.45	0.0328	2.24	0.00224	1.90	0.00190	1.66	0.00166	1.23	0.00123	1.08	0.00108
215	0.3088	0.30	0.0926	6.34	0.00634	5.37	0.00537	4.70	0.00470	3.48	0.00348	3.05	0.00305
216	0.2604	0.21	0.0547	3.74	0.00374	3.17	0.00317	2.77	0.00277	2.06	0.00206	1.80	0.00180
217	0.1785	0.27	0.0482	3.30	0.00330	2.80	0.00280	2.44	0.00244	1.81	0.00181	1.59	0.00159
218	0.0536	0.40	0.0214	1.47	0.00147	1.24	0.00124	1.09	0.00109	0.81	0.00081	0.71	0.00071

ST. PP	POVRŠINA PP [ha]	ODTOČNI KOEFIČIENT (φ)	REDUCIRANA POVRŠINA [ha]	t = 40 min, n = 1		t = 50 min, n = 1		t = 60 min, n = 1		t = 90 min, n = 1		t = 120 min, n = 1	
				DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]	DEŽEVNI ODTOK [l/s]	DEŽEVNI ODTOK [m ³ /s]
219	0.0278	0.33	0.0092	0.63	0.0063	0.53	0.0053	0.47	0.0047	0.34	0.0034	0.30	0.0030
220	0.1563	0.33	0.0516	3.53	0.00353	2.99	0.00299	2.62	0.00262	1.94	0.00194	1.70	0.00170
221	0.3356	0.44	0.1477	10.10	0.01010	8.56	0.00856	7.49	0.00749	5.55	0.00555	4.86	0.00486
222	0.1533	0.49	0.0751	5.14	0.00514	4.36	0.00436	3.81	0.00381	2.82	0.00282	2.47	0.00247
223	0.1479	0.50	0.0740	5.06	0.00506	4.29	0.00429	3.75	0.00375	2.78	0.00278	2.43	0.00243
224	0.0953	0.30	0.0286	1.96	0.00196	1.66	0.00166	1.45	0.00145	1.07	0.00107	0.94	0.00094
225	0.0382	0.30	0.0115	0.78	0.00078	0.66	0.00066	0.58	0.00058	0.43	0.00043	0.38	0.00038
226	0.0372	0.24	0.0089	0.61	0.00061	0.52	0.00052	0.45	0.00045	0.34	0.00034	0.29	0.00029
227	0.0226	0.19	0.0043	0.29	0.00029	0.25	0.00025	0.22	0.00022	0.16	0.00016	0.14	0.00014
228	0.0125	0.22	0.0028	0.19	0.00019	0.16	0.00016	0.14	0.00014	0.10	0.00010	0.09	0.00009
229	0.0076	0.48	0.0036	0.25	0.00025	0.21	0.00021	0.18	0.00018	0.14	0.00014	0.12	0.00012
230	0.1110	0.61	0.0677	4.63	0.00463	3.93	0.00393	3.43	0.00343	2.55	0.00255	2.23	0.00223
231	0.1999	0.52	0.1039	7.11	0.00711	6.03	0.00603	5.27	0.00527	3.91	0.00391	3.42	0.00342
232	0.1684	0.44	0.0741	5.07	0.00507	4.30	0.00430	3.76	0.00376	2.79	0.00279	2.44	0.00244
233	0.1785	0.37	0.0660	4.52	0.00452	3.83	0.00383	3.35	0.00335	2.48	0.00248	2.17	0.00217
234	0.0156	0.81	0.0126	0.86	0.00086	0.73	0.00073	0.64	0.00064	0.48	0.00048	0.42	0.00042
235	0.1328	0.51	0.0677	4.63	0.00463	3.93	0.00393	3.43	0.00343	2.55	0.00255	2.23	0.00223
236	0.2548	0.51	0.1299	8.89	0.00889	7.54	0.00754	6.59	0.00659	4.89	0.00489	4.28	0.00428
237	0.3781	0.47	0.1777	12.16	0.01216	10.31	0.01031	9.01	0.00901	6.68	0.00668	5.85	0.00585
238	0.1722	0.42	0.0723	4.95	0.00495	4.19	0.00419	3.67	0.00367	2.72	0.00272	2.38	0.00238
239	0.0313	0.70	0.0219	1.50	0.00150	1.27	0.00127	1.11	0.00111	0.82	0.00082	0.72	0.00072
VSOTA	36.3461	0.44	16.0735	1099.43	1.10	932.26	0.93	814.93	0.81	604.36	0.60	528.82	0.53

PRILOGA C3: Površine območij in njihove reducirane površine

Razbremenilnik	POSAMEZNO		SKUPAJ	
	Površina območja [ha]	Reducirana površina [ha]	Površina območja [ha]	Reducirana površina [ha]
Selo	79.371	10.279	79.371	10.279
Dijaški dom	21.951	6.802	101.321	17.081
Šalek II	52.633	16.074	52.633	16.074
Gorica-jug	190.522	6.089	190.522	6.089
Gasilski dom	17.246	2.671	207.768	8.760
Ljubljanska cesta	31.426	7.680	31.426	7.680
Staro Velenje	1.861	0.718	33.287	8.398
Hudovernik	73.004	18.673	468.013	68.986
Zdravstveni dom	11.318	4.225	11.318	4.225
Jenkova cesta	54.849	18.699	66.167	22.924
Cesta talcev	9.788	4.805	75.955	27.729
Gorenje GA	39.999	2.193	583.968	98.908
Stari izpust	158.272	0.000	742.240	98.908
Ribiška koča III, II, I, ČR	361.635	0.000	361.635	0.000
Stari jašek I	13.986	3.782	13.986	3.782
Stari jašek II, III	5.038	2.608	380.659	6.390
Stara vas	31.286	8.913	31.286	8.913
Bela dvorana	25.508	3.842	437.452	19.145
Pesje-klasirnica	32.280	8.717	32.280	8.717
Aškerčeva	6.261	1.897	6.261	1.897
Merx	9.036	3.099	9.036	3.099
OŠ Kajuh	37.551	7.894	37.551	7.894
Tovarniška pot	2.223	0.592	39.774	8.486
Metleče	20.800	1.853	20.800	1.853
Pohrastnik	22.840	3.140	22.840	3.140
Metleče II (pred CČN)	252.798	2.349	1563.481	147.593
CČN	10.553	0.000	1574.034	147.593
SKUPAJ :	1574.034	147.593		

PRILOGA C4: Padavinski odtoki po ceveh pri razbremenilniku Šalek II

MAKSIMALNI DEŽEVNI PRETOKI PO ZADNJI CEVI (4373)

PRI RAZLIČNIH NALIVIH

(Rezultati iz programa SWMM)

$$n = 1, q_s = 0$$

Naliv [min]	Q_{max} [m ³ /s]	Čas [m:s]	$h_{v\ cevi}$ [m]	$v_{v\ cevi}$ [m/s]
$t = 5$	3.5794	5:30	1.20	3.16
$t = 10$	2.9602	10:30	1.20	2.62
$t = 15$	2.2492	14:30	1.20	1.99
$t = 20$	1.8319	20:00	1.20	1.62
$t = 30$	1.3633	30:20	1.20	1.21
$t = 40$	1.1159	40:10	1.03	1.03
$t = 50$	1.0252	31:10	1.03	1.00
$t = 60$	0.8150	16:20	0.94	0.86
$t = 90$	0.6555	15:40	0.87	0.74
$t = 120$	0.5738	17:50	0.84	0.68

$$d_{cevi} = 1.20 \text{ m}$$

$$L_{cevi} = 8.39 \text{ m}$$

$$I_{cevi} = 0.1 \text{ ‰}$$

MAKSIMALNI DEŽEVNI PRETOKI PO RAZBREMENILNI CEVI (4441)

PRI 5-MINUTNEM NALIVU - V PAKO

(Rezultati iz programa SWMM)

$$n = 1, q_s = 0$$

Naliv [min]	Q_{max} [m ³ /s]	Čas [m:s]	$h_{v\ cevi}$ [m]	$v_{v\ cevi}$ [m/s]
$t = 5$	3.1324	5:30	0.64	5.13

$$d_{cevi} = 1.20 \text{ m}$$

$$L_{cevi} = 17.28 \text{ m}$$

$$I_{cevi} = 41.7 \text{ ‰}$$

MAKSIMALNI DEŽEVNI PRETOKI PO CEVNI DUŠILKI (4372) PRI

5-MINUTNEM NALIVU

(Rezultati iz programa SWMM)

$$n = 1, q_s = 0$$

Naliv [min]	Q_{max} [m ³ /s]	Čas [m:s]	$h_{v\ cevi}$ [m]	$v_{v\ cevi}$ [m/s]
$t = 5$	0.4904	4:20	0.30	6.94

$$d_{cevi} = 0.30 \text{ m}$$

$$L_{cevi} = 3.97 \text{ m}$$

$$I_{cevi} = 63.0 \text{ ‰}$$

PRILOGA C5: Časi odtokov po kanalih pri maksimalnem nalivu

Razbremenilnik	POSAMEZNO	SKUPAJ
	Konica odtoka [min:s]	Konica odtoka [(h):min:s]
Selo	5:30	5:30
Dijaški dom	10:10	15:40
Šalek II	5:30	5:30
Gorica-jug	2:50	2:50
Gasilski dom	14:20	14:20
Ljubljanska cesta	5:00	5:00
Staro Velenje	6:00	6:00
Hudovernik	15:00	30:40
Zdravstveni dom	6:00	6:00
Jenkova cesta	8:40	14:40
Cesta talcev	4:20	19:00
Gorenje GA	14:30	45:10
Stari izpust	32:30	1:03:10
Ribiška kočča III, II, I, ČR	/	/
Stari jašek I	4:40	4:40
Stari jašek II	10:00	10:00
Stari jašek III	3:10	13:30
Stara vas	7:00	7:00
Bela dvorana	9:10	22:40
Pesje-klasirnica	10:10	10:10
Aškerčeva	4:20	4:20
Merx	5:00	5:00
OŠ Kajuh	7:10	7:10
Tovarniška pot	10:00	10:00
Metleče	5:20	5:20
Pohrastnik	5:10	5:10
Metleče II (pred CČN)	1:17:40	1:48:20

PRILOGA C6: Povprečni koeficienti nagnjenosti terena

Razbremenilnik	POSAMEZNO OBMOČJE		SKUPAJ
	I_T [%]	$I_{Gm,i}$	I_{Gm}
Selo	2.5	2	2
Dijaški dom	1.9	2	2
Šalek II	4.7	3	3
Gorica-jug	2.9	2	2
Gasilski dom	1.5	2	2
Ljubljanska cesta	7.5	3	3
Staro Velenje	2.7	2	3
Hudovernik	0.8	1	2
Zdravstveni dom	3.1	2	2
Jenkova cesta	2.4	2	2
Cesta talcev	0.8	1	2
Gorenje GA	0.7	1	2
Stari izpust	0.7	1	2
ČR Ribiška koča	0.9	1	1
Stari jašek I	2.6	2	2
Stari jašek II	3.5	2	2
Stari jašek III	0.6	1	2
Stara vas	1.8	2	2
Bela dvorana	1.4	2	2
Pesje-klasirnica	3.6	2	2
Aškerčeva	3.8	2	2
Merx	3.9	2	2
OŠ Kajuh	2.9	2	2
Tovarniška pot	0.5	1	2
Metleče	1.1	2	2
Pohrastnik	3.7	2	2
Metleče II (pred CCN)	0.3	1	2

PRILOGA D1:

Skupne potrebne prostornine zadrževalnih bazenov po smernicah ATV 128

ZB: Selo
Prispevno območje: Selo, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 79.371
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{2182}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{177.2}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{4.48}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0.45}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{7.28}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{12}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{10}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{16}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{300}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{4.93}{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{9.77}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{862}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{177.2}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{1230}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{10.279}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{5.5}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{2}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{26.82}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{12.21}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{17.05}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{1.77}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{2.000}{}$		
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$Q_{r24} = \frac{12.85}{}$	l/s	
	Odtok padavinskih vod	$q_r = \frac{1.25}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.19}{}$	l/(s·ha)	
	Razmerje sušnega odtoka	$a_f = \frac{0.974}{}$		
	Redukcija odtočnega časa	$Q_{ro} = \frac{70.08}{}$	l/s	
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$m = \frac{5.887}{}$!!
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$x_a = \frac{17.179}{}$		
	Razmerje x_a	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_a = \frac{0.118}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$c_d = \frac{821.01}{}$	mg/l	
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_c = \frac{210.68}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$e_o = \frac{26.30}{}$	%	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$V_s = \frac{38.62}{}$	m ³ /ha	OK
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{396.99}{}$	m ³	
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena			

ZB: Dijaški dom
Prispevno območje: Šalek+Selo, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 101.321
Kritični naliv: n = 1, t = 10 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{4687}{1}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{191.2}{1}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{10.37}{1}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{\quad}{1}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{0.45}{1}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{12.59}{1}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{1}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{1}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{1}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{1}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{1}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{\quad}{1}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{10.82}{1}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{21.57}{1}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{862}{1}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{177.2}{1}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{1}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{17.081}{1}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{15.667}{1}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{1}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{55.72}{1}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{23.41}{1}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{34.16}{1}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{1.77}{1}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{1}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{1}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{30.54}{1}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{1.79}{1}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.37}{1}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.932}{1}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{138.89}{1}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{6.008}{1}$!!
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{16.451}{1}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{1}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{1}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.109}{1}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{815.56}{1}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{208.11}{1}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{26.79}{1}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{26.10}{1}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{445.86}{1}$	m ³	

ZB: Šalek II
Prispevno območje: Gorica, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 52.633
Kritični naliv: $n = 1, t = 5 \text{ min}$
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{3909}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{189.6}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{8.58}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{8.84}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{8.58}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{17.16}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{86}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{189.6}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{16.074}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{5.5}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{3}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{43.15}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{17.42}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{26.00}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = \frac{0.19}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{25.55}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{1.59}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.08}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.974}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{126.58}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{7.278}{}$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{16.081}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.000}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{750.00}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{184.68}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{32.26}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{21.44}{}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{344.70}{}$	m ³	

ZB: Gorica-jug
Prispevno območje: Gorica-jug, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 190.522
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{2151}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{152.2}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{3.79}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{6.78}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{}{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{3.79}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{7.58}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{792}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{152.2}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{6.089}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{2.5}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{21.94}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{10.57}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{14.36}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{1.40}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{9.97}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{1.64}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.74}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.988}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{49.57}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{4.822}{}$!!
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{17.666}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.064}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{788.39}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{224.04}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{24.02}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{33.94}{}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{206.69}{}$	m ³	

ZB: Gasilski dom
Prispevno območje: Gasilski dom+Gorica-jug, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 207.768
Kritični naliv: n = 1, t = 20 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{2363}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{156.6}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{4.28}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{7.66}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{}{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{4.28}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{8.57}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{792}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{152.2}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{8.760}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{14.333}{}$	min	
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{24.79}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{11.94}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{16.23}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = \frac{1.40}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{11.45}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{1.31}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.36}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.937}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{58.99}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{5.056}{}$!!
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{17.665}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.095}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{807.25}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{222.63}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{24.24}{}$	%	
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{40.00}{}$	m ³ /ha	!!	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{350.40}{}$	m ³		

ZB: Ljubljanska cesta
Prispevno območje: Zagrad, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 31.426
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{556}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{150.1}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{0.97}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{0}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{1.60}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{0}{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{0.97}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{1.93}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{0}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{0}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{7.680}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{5}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{3}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{5.46}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{2.57}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{3.53}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = \frac{0.00}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{2.90}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{0.38}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{0.33}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.976}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{31.54}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{12.293}{}$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{17.436}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.130}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{828.12}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{161.25}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{40.55}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{40.00}{}$	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{307.20}{}$	m ³	

ZB: Staro Velenje
Prispevno območje: Staro Velenje+Zagrad, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 33.287
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P =$	<u>605</u>	os	
	Norma porabe	$n_p =$	<u>153.4</u>	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} =$	<u>1.07</u>	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$		l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$		l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} =$	<u>1.77</u>	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x =$	<u>12</u>	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c =$	<u>10</u>	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i =$	<u>16</u>	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$		mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} =$	<u>1.07</u>	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} =$	<u>2.15</u>	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$		os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$		l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} =$	<u>1230</u>	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u =$	<u>8.398</u>	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f =$	<u>6</u>	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} =$	<u>3</u>		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m =$	<u>6.07</u>	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} =$	<u>2.84</u>	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} =$	<u>3.92</u>	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} =$	<u>0.00</u>	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} =$	<u>600.00</u>	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n =$	<u>2.000</u>		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} =$	<u>3.22</u>	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r =$	<u>0.38</u>	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} =$	<u>0.34</u>	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f =$	<u>0.972</u>		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} =$	<u>34.50</u>	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m =$	<u>12.130</u>		OK
	Razmerje x_a	$x_a =$	<u>17.421</u>		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p =$	<u>1.000</u>		
	Vpliv letnih padavin	$a_h =$	<u>0.250</u>		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a =$	<u>0.129</u>		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d =$	<u>827.35</u>	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c =$	<u>161.86</u>	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o =$	<u>40.28</u>	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s =$	<u>40.00</u>	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V =$	335.92	m ³	

ZB: Hudovernik
Prispevno območje: levi breg+Selo, velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 468.013
Kritični naliv: n = 1, t = 15 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{20173}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{198.2}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{46.28}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0.45}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{49.52}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{12}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{10}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{16}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{300}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{46.73}{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{93.37}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{1230}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{68.986}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{30.667}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{2}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{236.27}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{96.25}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{142.89}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{4.88}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{600.00}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{2.000}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{135.14}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{1.96}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{1.40}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{0.885}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{565.88}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{5.930}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{16.165}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{1.000}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{0.250}{}$!!
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{0.111}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{816.32}{}$	mg/l	
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{209.35}{}$	mg/l	
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{26.55}{}$	%	
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{23.84}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{1644.38}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{23.84}{}$	m ³ /ha	OK
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{1644.38}{}$	m ³	
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{1644.38}{}$	m ³	

ZB: Zdravstveni dom
Prispevno območje: Konovo, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 11.381
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P =$	<u>684</u>	os	
	Norma porabe	$n_p =$	<u>189.8</u>	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} =$	<u>1.50</u>	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$		l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$		l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} =$	<u>1.64</u>	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x =$	<u>12</u>	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c =$	<u>10</u>	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i =$	<u>16</u>	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$		mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} =$	<u>1.50</u>	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} =$	<u>3.01</u>	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$		os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$		l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} =$	<u>1230</u>	mm	
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u =$	<u>4.225</u>	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f =$	<u>6</u>	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} =$	<u>2</u>			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m =$	<u>7.65</u>	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} =$	<u>3.14</u>	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} =$	<u>4.65</u>	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} =$	<u>0.00</u>	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} =$	<u>600.00</u>	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n =$	<u>2.000</u>		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} =$	<u>4.51</u>	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r =$	<u>1.07</u>	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} =$	<u>0.74</u>	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f =$	<u>0.972</u>		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} =$	<u>26.33</u>	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m =$	<u>8.379</u>		OK
	Razmerje x_a	$x_a =$	<u>16.237</u>		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p =$	<u>1.000</u>		
	Vpliv letnih padavin	$a_h =$	<u>0.250</u>		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a =$	<u>0.190</u>		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d =$	<u>864.16</u>	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c =$	<u>187.73</u>	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o =$	<u>31.43</u>	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s =$	<u>33.82</u>	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V =$	<u>142.87</u>	m ³	

ZB: Jenkova cesta
Prispevno območje: Konovo+Šmartno+zg. tržnica, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 66.167
Kritični naliv: n = 1, t = 10 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{6367}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{206.6}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{15.22}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{14.13}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{15.22}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{30.45}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{22.924}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{14.667}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{75.03}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{29.35}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{44.58}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{0.08}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{45.59}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{1.99}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.28}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.936}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{200.94}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{6.848}{}$!!
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{15.804}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.129}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{827.24}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{198.77}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{28.73}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{20.33}{}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{466.08}{}$	m ³	

ZB: Cesta talcev
Prispevno območje: Jenkova+Cesta talcev, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 75.955
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{8636}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{202.5}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{20.24}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{18.29}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{}{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{20.24}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{40.48}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{27.729}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{19}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{99.25}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{38.53}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{58.77}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{0.08}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{60.64}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{2.19}{}$	l/(s·ha)	!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.39}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.920}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{255.11}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{6.623}{}$!!
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{15.734}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.117}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{820.38}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{200.58}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{28.33}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{18.45}{}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{511.55}{}$	m ³	

ZB: Gorenje GA
Prispevno območje: levi in desni breg do Gorenja, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 583.968
Kritični naliv: n = 1, t = 20 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P =$	<u>28958</u>	os	
	Norma porabe	$n_p =$	<u>200.7</u>	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} =$	<u>67.27</u>	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$		l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$	<u>7.67</u>	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} =$	<u>80.55</u>	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x =$	<u>12</u>	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c =$	<u>10</u>	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i =$	<u>16</u>	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$		mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} =$	<u>74.94</u>	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} =$	<u>148.53</u>	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$		os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$		l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} =$	<u>1230</u>	mm	
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u =$	<u>98.908</u>	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f =$	<u>45.167</u>	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} =$	<u>2</u>			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m =$	<u>377.61</u>	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} =$	<u>155.49</u>	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} =$	<u>229.08</u>	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} =$	<u>12.19</u>	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} =$	<u>600.00</u>	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n =$	<u>2.000</u>		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} =$	<u>209.94</u>	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r =$	<u>2.12</u>	l/(s·ha)	!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} =$	<u>1.57</u>	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f =$	<u>0.885</u>		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} =$	<u>857.14</u>	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m =$	<u>5.591</u>		!!
	Razmerje x_a	$x_a =$	<u>16.290</u>		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p =$	<u>1.000</u>		
	Vpliv letnih padavin	$a_h =$	<u>0.250</u>		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a =$	<u>0.091</u>		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d =$	<u>804.54</u>	mg/l	
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c =$	<u>212.83</u>	mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o =$	<u>25.90</u>	%		
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s =$	<u>22.56</u>	m ³ /ha	OK	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V =$	2231.16	m ³		

ZB: Stari izpust
Prispevno območje: Podkraj+Gorenje, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 742.240
Kritični naliv: n = 1, t = 30 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{29717}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{199.4}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{68.58}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{13.24}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{90.14}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{81.82}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{161.33}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{98.908}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{63.167}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{412.80}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{171.96}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{251.47}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{19.09}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{221.74}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{2.24}{}$	l/(s·ha)	!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.74}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.885}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{890.58}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{5.290}{}$!!
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{16.412}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.074}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{794.32}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{216.27}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{25.30}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{21.95}{}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{2170.61}{}$	m ³	

ZB: Stari jašek I
Prispevno območje: stari kino, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 13.986
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P =$	<u>268</u>	os	
	Norma porabe	$n_p =$	<u>196.3</u>	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} =$	<u>0.61</u>	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$		l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$	<u>0.10</u>	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} =$	<u>1.13</u>	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x =$	<u>12</u>	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c =$	<u>10</u>	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i =$	<u>16</u>	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$		mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} =$	<u>0.71</u>	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} =$	<u>1.40</u>	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$		os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$		l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} =$	<u>1230</u>	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u =$	<u>3.782</u>	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f =$	<u>4.667</u>	min	
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} =$	<u>2</u>			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m =$	<u>3.93</u>	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} =$	<u>1.84</u>	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} =$	<u>2.53</u>	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} =$	<u>0.00</u>	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} =$	<u>600.00</u>	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n =$	<u>2.000</u>		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} =$	<u>2.09</u>	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r =$	<u>0.55</u>	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} =$	<u>0.49</u>	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f =$	<u>0.978</u>		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} =$	<u>17.64</u>	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m =$	<u>9.591</u>		OK
	Razmerje x_a	$x_a =$	<u>17.442</u>		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p =$	<u>1.000</u>		
	Vpliv letnih padavin	$a_h =$	<u>0.250</u>		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a =$	<u>0.202</u>		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d =$	<u>871.26</u>	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c =$	<u>179.16</u>	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o =$	<u>33.90</u>	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s =$	<u>40.00</u>	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V =$	151.28	m ³	

ZB: Stari jašek II, III
Prispevno območje: Stari jašek+stari kino+Škale, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 380.659
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{2045}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{145.3}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{3.44}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{2.28}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{7.28}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{5.72}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{11.04}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{1777}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{137.6}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{6.390}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{13.5}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{29.36}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{13.00}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{18.32}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{2.83}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{13.53}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{2.12}{}$	l/(s·ha)	!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{2.03}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.941}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{58.75}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{4.737}{}$!!
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{17.030}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.045}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{776.73}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{223.73}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{24.07}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{25.54}{}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{163.18}{}$	m ³	

ZB: Stara vas
Prispevno območje: Stara vas, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 31.286
Kritični naliv: n = 1, t = 20 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 988$	os	
	Norma porabe	$n_p = 184.0$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 2.10$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = 0.43$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 3.57$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = 12$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 2.53$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 4.99$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1230$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = 8.913$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = 7$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = 13.56$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 6.10$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 8.56$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = 0.00$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = 600.00$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2.000$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 7.45$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 0.84$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 0.68$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0.967$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 48.93$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 8.016$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 17.108$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1.000$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0.250$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0.179$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = 857.69$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = 190.26$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 30.77$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 40.00$	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 356.52$	m ³	

ZB: Bela dvorana
Prispevno območje: Jezero+St. vas+St. jašek+Škale, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 437.452
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P =$	<u>3035</u>	os	
	Norma porabe	$n_p =$	<u>158.6</u>	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} =$	<u>5.57</u>	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$		l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$	<u>12.52</u>	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} =$	<u>20.69</u>	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x =$	<u>12</u>	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c =$	<u>10</u>	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i =$	<u>16</u>	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$		mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} =$	<u>18.09</u>	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} =$	<u>33.99</u>	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$		os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$		l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} =$	<u>1230</u>	mm	
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u =$	<u>19.145</u>	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f =$	<u>22.667</u>	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} =$	<u>2</u>			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m =$	<u>88.67</u>	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} =$	<u>38.78</u>	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} =$	<u>54.68</u>	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} =$	<u>2.84</u>	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} =$	<u>600.00</u>	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n =$	<u>2.000</u>		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} =$	<u>47.05</u>	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r =$	<u>2.46</u>	l/(s·ha)	!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} =$	<u>2.03</u>	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f =$	<u>0.908</u>		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} =$	<u>188.78</u>	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m =$	<u>4.941</u>		!!
	Razmerje x_a	$x_a =$	<u>17.021</u>		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p =$	<u>1.000</u>		
	Vpliv letnih padavin	$a_h =$	<u>0.250</u>		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a =$	<u>0.045</u>		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d =$	<u>777.16</u>	mg/l	
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c =$	<u>219.80</u>	mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o =$	<u>24.70</u>	%		
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s =$	<u>20.31</u>	m ³ /ha	OK	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V =$	388.87	m ³		

ZB: Pesje
Prispevno območje: Pesje, Velenje
Velikost prispevnega območja v ha: 32.280
Kritični naliv: n = 1, t = 10 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P =$	<u>1122</u>	os	
	Norma porabe	$n_p =$	<u>155.2</u>	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} =$	<u>2.02</u>	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$		l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$		l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} =$	<u>2.72</u>	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x =$	<u>12</u>	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c =$	<u>10</u>	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i =$	<u>16</u>	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$		mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} =$	<u>2.02</u>	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} =$	<u>4.03</u>	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$		os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$		l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} =$	<u>1230</u>	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u =$	<u>8.717</u>	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f =$	<u>10.167</u>	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} =$	<u>2</u>		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m =$	<u>10.78</u>	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} =$	<u>4.74</u>	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} =$	<u>6.75</u>	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} =$	<u>0.00</u>	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} =$	<u>600.00</u>	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n =$	<u>2.000</u>		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} =$	<u>6.05</u>	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r =$	<u>0.69</u>	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} =$	<u>0.54</u>	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f =$	<u>0.954</u>		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} =$	<u>43.40</u>	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m =$	<u>9.165</u>		OK
	Razmerje x_a	$x_a =$	<u>16.835</u>		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p =$	<u>1.000</u>		
	Vpliv letnih padavin	$a_h =$	<u>0.250</u>		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a =$	<u>0.207</u>		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d =$	<u>874.35</u>	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c =$	<u>182.49</u>	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o =$	<u>32.89</u>	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s =$	<u>40.00</u>	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V =$	348.68	m ³	

ZB: Aškerčeva
Prispevno območje: levi breg-JV, Šoštanj
Velikost prispevnega območja v ha: 6.261
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{297}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{195.9}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{0.67}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0.00}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{0.00}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{0.79}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{0.00}{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{0.67}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{1.35}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{0.00}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{0.00}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{1.897}{}$	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{4.333}{}$	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{3.48}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{1.46}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{2.14}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = \frac{0.00}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{2.02}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{1.06}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{0.77}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.979}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{11.90}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{8.134}{}$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{16.437}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.182}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{859.01}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{189.33}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{31.01}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{34.63}{}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{65.70}{}$	m ³	

ZB: Merx
Prispevno območje: levi breg-SZ, Šoštanj
Velikost prispevnega območja v ha: 9.036
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{756}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{186.5}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{1.63}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{1.62}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{1.63}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{3.26}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{3.099}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{5}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{8.15}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{3.25}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{4.88}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{0.00}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{4.90}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{1.58}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1.05}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.976}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{24.37}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{7.494}{}$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{15.981}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.154}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{842.26}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{193.57}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{29.94}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{24.80}{}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{76.84}{}$	m ³	

ZB: Oš Kajuh
Prispevno območje: Gorica, Šoštanj
Velikost prispevnega območja v ha: 37.551
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P =$	<u>778</u>	os	
	Norma porabe	$n_p =$	<u>214.1</u>	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} =$	<u>1.93</u>	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$		l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$		l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} =$	<u>3.05</u>	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x =$	<u>12</u>	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c =$	<u>10</u>	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i =$	<u>16</u>	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$		mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} =$	<u>1.93</u>	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} =$	<u>3.86</u>	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$		os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$		l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} =$	<u>1230</u>	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u =$	<u>7.894</u>	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f =$	<u>7.167</u>	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} =$	<u>2</u>		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m =$	<u>10.76</u>	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} =$	<u>4.98</u>	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} =$	<u>6.91</u>	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} =$	<u>0.00</u>	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} =$	<u>600.00</u>	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n =$	<u>2.000</u>		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} =$	<u>5.78</u>	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r =$	<u>0.73</u>	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} =$	<u>0.63</u>	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f =$	<u>0.967</u>		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} =$	<u>40.78</u>	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m =$	<u>8.192</u>		OK
	Razmerje x_a	$x_a =$	<u>17.300</u>		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p =$	<u>1.000</u>		
	Vpliv letnih padavin	$a_h =$	<u>0.250</u>		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a =$	<u>0.183</u>		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d =$	<u>859.90</u>	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c =$	<u>188.91</u>	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o =$	<u>31.12</u>	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s =$	<u>40.00</u>	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V =$	315.76	m ³	

ZB: Tovarniška pot
Prispevno območje: desni breg do Tovarniške poti, Šoštanj
Velikost prispevnega območja v ha: 39.774
Kritični naliv: n = 1, t = 10 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 1119$	os	
	Norma porabe	$n_p = 205.5$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 2.66$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 3.69$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = 12$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 2.66$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 5.32$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p =$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1230$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = 8.486$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = 10$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = 14.34$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 6.35$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 9.01$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = 0.00$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = 600.00$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2.000$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 7.98$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 0.94$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 0.75$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0.955$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 48.69$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 7.666$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 16.913$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1.000$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0.250$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0.175$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = 854.83$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = 193.30$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 30.01$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 40.00$	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 339.44$	m ³	

ZB: Metleče
Prispevno območje: Metleče, Šoštanj
Velikost prispevnega območja v ha: 20.800
Kritični naliv: n = 1, t = 5 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{192}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{204.8}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{0.46}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0.00}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{0.00}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{0.80}{}$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = \frac{12}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w = \frac{0.00}{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{0.46}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{0.91}{}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{185}{}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{150.2}{}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1230}{}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = \frac{1.853}{}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{5.333}{}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = \frac{2.62}{}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{1.26}{}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{1.71}{}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{0.32}{}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = \frac{600.00}{}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2.000}{}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{1.04}{}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{0.56}{}$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{0.68}{}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0.975}{}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{8.67}{}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{7.167}{}$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{17.613}{}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1.000}{}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0.250}{}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0.170}{}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = \frac{852.20}{}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = \frac{198.25}{}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{28.85}{}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{40.00}{}$	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{74.12}{}$	m ³	

ZB: Pohrastnik
Prispevno območje: Pohrastnik, Šoštanj
Velikost prispevnega območja v ha: 22.840
Kritični naliv: $n = 1, t = 5 \text{ min}$
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 486$	os	
	Norma porabe	$n_p = 150.2$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 0.84$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 1.33$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = 12$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 0.84$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 1.68$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = 245$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = 147.8$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1230$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u = 3.140$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = 5.167$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m = 4.69$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 2.17$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 3.01$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = 0.42$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} = 600.00$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2.000$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 2.10$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 0.67$	l/(s·ha)	OK
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 0.69$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0.975$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 15.75$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 7.449$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 17.302$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1.000$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0.250$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0.175$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d = 854.78$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c = 195.50$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 29.48$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 40.00$	m ³ /ha	!!
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 125.60$	m ³	

ZB: Metleče II
Prispevno območje: Velenje-Šoštanj
Velikost prispevnega območja v ha: 1563.481
Kritični naliv: n = 1, t = 90 min
Datum: 25.9.06

PODATKI:	Število prebivalcev	$P =$	<u>38679</u>	os	
	Norma porabe	$n_p =$	<u>191.6</u>	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} =$	<u>85.77</u>	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} =$		l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} =$	<u>34.42</u>	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} =$	<u>141.34</u>	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x =$	<u>12</u>	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c =$	<u>10</u>	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i =$	<u>16</u>	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i =$	<u>300</u>	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$c_w =$		mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} =$	<u>120.19</u>	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} =$	<u>234.37</u>	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P =$		os	
Norma porabe ločenega KS	$n_p =$		l/(os·dan)		
Srednja letna višina padavin	$h_{pr} =$	<u>1230</u>	mm		
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_u =$	<u>147.593</u>	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f =$	<u>108.333</u>	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} =$	<u>2</u>			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	$Q_m =$	<u>610.07</u>	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} =$	<u>261.53</u>	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} =$	<u>375.71</u>	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} =$	<u>35.06</u>	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$c_{dw} =$	<u>600.00</u>	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n =$	<u>2.000</u>		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} =$	<u>313.48</u>	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r =$	<u>2.12</u>	l/(s·ha)	!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} =$	<u>1.77</u>	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f =$	<u>0.885</u>		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} =$	<u>1279.62</u>	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m =$	<u>5.027</u>		!!
	Razmerje x_a	$x_a =$	<u>16.707</u>		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p =$	<u>1.000</u>		
	Vpliv letnih padavin	$a_h =$	<u>0.250</u>		
Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a =$	<u>0.068</u>			
Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$c_d =$	<u>791.01</u>	mg/l		
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$c_c =$	<u>220.49</u>	mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o =$	<u>24.59</u>	%		
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s =$	<u>24.59</u>	m ³ /ha	OK	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V =$	3629.03	m ³		

PRILOGA D2: Dejanske okvirne prostornine zadrževalnih bazenov

RVV in pripadajoči ZBDV	Potrebni skupni * gorvodni volumen [m ³]	Izračun potrebnega volumna ** za posamezni bazen [m ³]	Dejanski *** volumen [m ³]	OPOMBE
Selo	396.99 !!	397	397	m < 7
Dijaški dom	445.86 !!	446 - 397	50	m < 7
Šalek II	344.70	345	345	OK
Gorica-jug	206.69 !!	207	207	m < 7
Gasilski dom	350.4 !!	351 - 207	144	m < 7, V _s > 40m ³ /ha
Ljubljanska cesta	307.2 !!	/	0	V _s > 40m ³ /ha, razbrem. iztok v Staro Velenje
Staro Velenje	335.92 !!	336	336	V _s > 40m ³ /ha
Hudovernik	1644.38 !!	1645 - 336 - 144 - 207 - 345 - 50 - 397	166	m < 7
Zdravstveni dom	142.87	143	143	OK
Jenkova cesta	466.08 !!	467 - 143	324	m < 7
Cesta talcev	511.55 !!	512 - 324 - 143	45	m < 7, q > 2l/(s·ha)
Gorenje GA	2231.16 !!	2232 - SUM(Selo:Cesta talcev)	472	m < 7, q > 2l/(s·ha)
Stari izpust	2170.62 !!	2171 - 2232	100	m < 7, q > 2l/(s·ha)
Ribiška koča III, II, I	/	/	0	Ni prisotnega direktnega padavinskega odtoka.
ČR Ribiška koča	/	minimalni potrebni	50	Varnostni preliv v jezernico Škalskega jezera!
Stari jašek I	151.28 !!	152	152	V _s > 40m ³ /ha
Stari jašek II	163.18 !!	164	100	m < 7, q > 2l/(s·ha)
Stari jašek III	/	minimalni potrebni	50	Varnostni preliv v Velenjsko jezero!
Stara vas	356.52 !!	357	357	V _s > 40m ³ /ha
Bela dvorana	388.87 !!	389 - 357 - 164	100	m < 7, q > 2l/(s·ha)
Pesje-klasirnica	348.68 !!	349	349	V _s > 40m ³ /ha
Aškerčeva	65.70	66	66	OK
Merx	76.84	77	77	OK
OŠ Kajuh	315.76 !!	316	316	V _s > 40m ³ /ha
Tovarniška pot	339.44 !!	340 - 316	50	V _s > 40m ³ /ha
Metleče	74.12 !!	75	75	V _s > 40m ³ /ha
Pohrastnik	125.6 !!	126	126	V _s > 40m ³ /ha
Metleče II	3629.03 !!	3630 - 4200	100	m < 7, q > 2l/(s·ha), 6. zaporedno vezani
VSOTA:			4300.0	

* Vsi volumni, ki imajo ob vrednosti klicaja (!), so le okvirni. Ne izpolnjujejo pogojev enostavnejšega postopka dimenzioniranja po smernicah ATV (glej opombe), zato morajo biti dimenzionirani po kontrolnem postopku!

** Celotni potrebni volumen - volumen morebitno gorvodno ležečega zadrževalnega objekta.

*** Dobljeni volumni so le okvirni in služijo kvečjemu kot osnova pri kontrolnem postopku dimenzioniranja! Izjeme so 4 bazeni: Šalek II, Zdravstveni dom, Aškerčeva, Merx.

**PRILOGA D3: Določitev potrebne prostornine zadrževalnega bazena Šalek II
 s pomočjo programa G_128Win 2.1**

Eingabe der Gebietsdaten (Einzelbecken/-gebiete)

Einzelbecken - Becken 0

Bezeichnung (40 Zeichen)..... : Šalek II

Jahresniederschlag.....hNa:	1000	[mm]	
undurchlässige Fläche.....Au:	16.074	[ha]	{-> ohne Trenngebiete}
Einwohnerzahl.....EZ:	3909	[---]	{-> mit Trenngebieten}
längste Gesamtließzeit.....tf:	5.5	[min]	{-> ohne seine Transportanzahl}
mittlere Geländeneigung.....NGm:	3.00	[---]	

täglicher Wasserverbrauch.....ws:	189.6	[l/Ed]	
Stundenfaktor TW-Spitze.....x:	12.00	[---]	◆ $Q_{hx} = ws \cdot EZ / x \cdot 3600$ oder
spezifischer Spitzenwert.....qhx:	0.0000	[l/sE]	◆ $Q_{hx} = (qhx \cdot EZ)$
spezifischer Fremdwasseranfall...qf:	0.000	[l/sha]	◆ $Q_f = (qf \cdot Au)$ oder
Fremdwasserabfluß.....Qf24:	8.840	[l/s]	◆ Q_f vorgeben
gewerblicher Abwasseranfall..Qg24:	0.000	[l/s]	{-> mit Trenngebieten}

(An 16 Stunden pro Tag. Bei 300 Tagen im Jahr.)

kritische Regenspende.....rkrit:	15.00	[l/sha]	<input type="checkbox"/> rkrit selbst berechnen
RW-Zuschlag Trenngebiet...QrT24:	0.190	[l/s]	
Drosselabfluß von oberhalb.....Qd:	0.000	[l/s]	

mittlere TW-Konzentration.....ct:	600.00	[mg/l]	
mittlere RW-Konzentration.....cr:	107.00	[mg/l]	
MNQ des Vorfluters.....MNQ:	253.340	[l/s]	

Maske 2/3 - Zusammenstellung der Abflüsse

----> berechnet: $Q_m \geq 2 \cdot Q_{sx} + Q_{f24} = 43.152 \text{ [l/s]}$
 Drosselabfluß des Beckens $Q_m = 43.152 \text{ [l/s]}$ --> Auslastungsgrad KA $n = 2.0$

$Q_{h24} = EZ \cdot ws / 86400 = 8.578 \text{ [l/s]}$	$Au = 16.074 \text{ ha}$
$Q_{hx} = EZ \cdot ws / x \cdot 3600 = 17.156 \text{ [l/s]}$	$EZ = 3909 \text{ E}$
$Q_{g24} = \text{lt. Vorgabe} = 0.000 \text{ [l/s]}$	$ws = 189.600 \text{ l/Ed}$
$Q_{gx} = 24 \cdot 365 \cdot Q_{g24} / a \cdot b = 0.000 \text{ [l/s]}$	$x = 12.00 \text{ h}$
$Q_{f24} = \text{lt. Vorgabe} = 8.840 \text{ [l/s]}$	$r_{krit} = 15.000 \text{ l/sha}$
$Q_{s24} = Q_{h24} + Q_{g24} = 8.578 \text{ [l/s]}$	$ag = 16 \text{ h/d}$
$Q_{sx} = Q_{hx} + Q_{gx} = 17.156 \text{ [l/s]}$	$bg = 300 \text{ d/a}$
$Q_{t24} = Q_{s24} + Q_{f24} = 17.418 \text{ [l/s]}$	
$Q_{tx} = Q_{sx} + Q_{f24} = 25.996 \text{ [l/s]}$	
Drosselabfluß von oberhalb = 0.000 [l/s]	
$Q_{rT24} \text{ (Vorgabe } 100\% Q_{sT24}) = 0.190 \text{ [l/s]}$	
$Q_{rkrit} = r_{krit} \cdot Au = 241.110 \text{ [l/s]}$	
$Q_{krit} = Q_{rkrit} + Q_{t24} + Q_{Doben} = 258.528 \text{ [l/s]}$	
$Q_{r24} = Q_m - Q_{t24} - Q_{rT24} = 25.544 \text{ [l/s]}$	
$qr = Q_{r24} / Au = 1.589 \text{ [l/sha]} \leq 2 \text{ l/sha (OK)}$	
$qt24 = Q_{t24} / Au = 1.084 \text{ [l/sha]}$	

neue rechen
 Maske 1
 Cancel
 OK
 Help

Maske 3/3 - Speicherbedarf nach ATV-A 128

$af = 0.5 + 50 / (tf + 100) = 0.974 \text{ [-]}$	Fließzeitabminderung
$Q_{re} = af \cdot (3 \cdot Au + 3.2 \cdot Q_{r24}) = 126.575 \text{ [l/s]}$	mittlerer Regenabfluß bei Entlastung
$merf = (ct - 180) / 60 \text{ [} \geq 7 \text{]} = 7.0 \text{ [-]}$	erforderl. Mindestmischverhältnis
$m_{lst} = (Q_{re} + Q_{rT24}) / Q_{t24} = 7.28 \text{ [-]}$	OK, da $m_{[ist]} > m_{[erforderlich]}$
$xa = 24 \cdot Q_{t24} / Q_{tx} = 16.08 \text{ [-]}$	Beiwert Kanalablagerungen
$dl = 0.001 \cdot [1 + 2 \cdot (NG - 1)] = 0.005 \text{ [-]}$	Zwischenwert Kanalablagerungen
$\tau = 430 \cdot qt24^{0.45} \cdot dl = 2.229 \text{ [-]}$	Zwischenwert Kanalablagerungen
$aa = [24 / xa]^2 \cdot [2 - \tau] / 10 = 0.000 \text{ [-]}$	Einfluß Kanalablagerungen
$ac = ct / 600 \text{ [} \geq 1 \text{]} = 1.000 \text{ [-]}$	Einfluß Starkverschmutzer
$ah = (hNa / 800) - 1 = 0.250 \text{ [-]}$	Einfluß Jahresniederschlag
$cb = 600 \cdot (ac + ah + aa) = 750.00 \text{ [mg/l]}$	Bemessungskonzentration TW
$ce = [(m \cdot cr) + cb] / (m + 1) = 184.68 \text{ [mg/l]}$	rechn. Entlastungskonzentr.
$eo = 3700 / (ce - 70) = 32.26 \text{ [\%]}$	zulässige Entlastungsrate
$Mv = MNQ / Q_{sx} = 14.77 \text{ [-]}$	Mischverhältnis Vorfluter
$eokf = 1 + 0.2 \cdot (Mv - 100) / 900 = 1.000 \text{ [-]}$	Korrekturfaktor
$eokorr = eokf \cdot eo = 32.26 \text{ [\%]}$	korrigierte Entlastungsrate
$V_{smin} = 3.6 + [3.84 \cdot qr] = 9.70 \text{ [m}^3 \text{/ha]}$	Mindestspeichervolumen
$V_s = [H1 / (eokorr + 6)] \cdot H2 = 21.45 \text{ [m}^3 \text{/ha]}$	spez. Speichervolumen

Volumen [m³]: $V = V_s \cdot Au = 345$

Maske 1
 Maske 2
 Dateiausgabe
 Cancel
 Help

PRILOGA E1: Skupna rekapitulacija

PRESTAVITEV KANALA PREMERA 40 cm

1.0	PREDEDELA	380,340.00
2.0	ZEMELJSKA DELA	647,920.00
3.0	GRADBENA DELA	1,086,200.00
4.0	ZAKLJUČNA DELA	282,128.00

SKUPAJ : 2,396,588.00

ZADRŽEVALNI BAZEN

1.0	PREDEDELA	619,000.00
2.0	ZEMELJSKA DELA	4,525,220.00
3.0	TESARSKA DELA	5,174,330.00
4.0	BETONSKA DELA	5,647,900.00
5.0	ZIDARSKA DELA	1,921,000.00
6.0	MONTAŽNA DELA	18,135,195.00
7.0	ZAKLJUČNA DELA	3,507,610.00

SKUPAJ : 39,530,255.00

ZDRUŽITVENI OBJEKT

1.0	PREDEDELA	45,680.00
2.0	ZEMELJSKA DELA	137,129.00
3.0	TESARSKA DELA	177,300.00
4.0	BETONSKA DELA	224,800.00
5.0	ZIDARSKA DELA	156,200.00
6.0	MONTAŽNA DELA	85,000.00
7.0	ZAKLJUČNA DELA	88,050.00

SKUPAJ : 914,159.00

VSE SKUPAJ : 42,841,002.00

PRILOGA E2: Popis in predračun del za prestavitev kanala premera 40 cm

1.0 PREDELA

1.1 Zakoličenje osi kanalizacije z oznako revizijskih jaškov.	m	35.80	300.00	10,740.00
1.2 Postavitev prečnih gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase kanala, ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganja kanala.	kom	3	5,200.00	15,600.00
1.3 Ureditev gradbišča (ograja, tabla, odstranitev eventuelnih ovir itd.)	ocena			20,000.00
1.4 Zakoličba in zavarovanje eventuelnih prečkanj z obst. komunalnimi vodi.	ocena			10,000.00
1.5 Pridobitev dovoljenja za cestno zaporo in za ureditev začasnih obvozov v času gradnje.	ocena			100,000.00
1.6 Zavarovanje obst. razbremenilnika z zagatno steno.	ocena			200,000.00
1.7 Rušenje asfaltnega cestišča s pravilnim odrezom robov, nakladanjem na transportno sredstvo in odvozom na trajno deponijo v oddaljenosti do 5 km, vključno s takso za deponiranje.	m ²	30.00	800.00	24,000.00

PREDELA - SKUPAJ

380,340.00

2.0 ZEMELJSKA DELA

2.1 Strojni odziv humusa debeline 20 cm na rob gradbene jame.	m ³	11.80	300.00	3,540.00
2.2 Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opažovanjem v terenu III. ktg. do globine 5.7 m z nalaganjem in odvozom materiala na začasno deponijo v oddaljenosti do 1 km. Vključno s takso za deponiranje materiala.	m ³	48.30	1,500.00	72,450.00
2.3 Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opažovanjem v terenu III. ktg. do globine 5.7 m z nalaganjem in odvozom materiala na trajno deponijo v oddaljenosti do 5 km. Razgrinjanje materiala na trajni deponiji.	m ³	82.00	1,650.00	135,300.00
2.4 Dovoz materiala III. kat. z začasne deponije v oddalj. do 1 km in strojno-ročni zasip (90/10%) za zidovi objekta z utrjevanjem v slojih po 20 cm s komprimacijo do zbitosti 95 % SPP.	m ³	48.30	1,500.00	72,450.00

2.5	Zasip jarka z novim kvalitetnim gramoznim materialom - izbor po določilu poobl. geomehanika do spodnjega ustroja; z utrjevanjem v slojih po 20 cm s komprimacijo do zbitosti 95 % SPP.	m ³	50.00	3,500.00	175,000.00
2.6	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm z obveznim komprimiranjem do zbitosti 97% SPP.	m ²	35.80	350.00	12,530.00
2.7	Strojno humusiranje zelenic.	m ²	59.00	350.00	20,650.00
2.8	Ponovno asfaltiranje porušenega vozišča debeline 6 + 3 cm, vključno z izdelavo spodnjega ustroja. Po navodilih in nadzoru s strani upravljalca ceste.	m ²	30.00	5,200.00	156,000.00

ZEMELJSKA DELA - SKUPAJ

647,920.00

3.0 GRADBENA DELA

3.1	Dobava in polaganje kanalizacijskih cevi PVC SN 8 premera 40 cm, položene na betonsko posteljnico, z delnim/polnim obbetoniranjem (pod nepovozno/povozno površino), z vsemi pomožnimi deli, dobavo in transportom cevi in tesnil z vsemi prenosni in prevozi materialov do mesta veraditve.	m	35.80	22,500.00	805,500.00
3.2	REVIZIJSKI JAŠEK - tipiziran; iz AB fi 1000 mm na kanalu PVC fi 40 cm, z atestom, globine do 3,30 m, kompletno z AB vencem in obročem za okvir in pokrov ter AB tipsko krovno ploščo. Mulda je oblikovana s cevjo.	kom	1	145,700.00	145,700.00
3.3	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za revizijske jaške, 60/60 cm, P = 50 kN.	kom	1	35,000.00	35,000.00
3.4	Izvedba prevezave obstoječega kanala na predvideni kanal premera 40 cm.	kom	1	50,000.00	50,000.00
3.5	Izvedba priključka predvidenega kanala na obstoječi kanal premera 70 cm.	kom	1	50,000.00	50,000.00

GRADBENA DELA - SKUPAJ

1,086,200.00

4.0 ZAKLJUČNA DELA

4.1	Čiščenje kanala po končanih delih in pregled s TV kamero.	m	35.80	180.00	6,444.00
4.2	Preskus tesnosti položenih kanalizacijskih cevi premera 40 cm. Preskus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1610 medij zrak. Preskus lahko izvede podjetje ali institucija, ki poseduje akreditacijsko listino za zahtevane preskuse.	m	35.80	480.00	17,184.00

4.3	Pospravljanje in čiščenje gradbišča po končanih delih.	m ²	188.00	500.00	94,000.00
4.4	Posejanje splaniranih površin s travno mešanico in dodatkom umetnega gnojila.	m ²	59.00	500.00	29,500.00
4.5	Razna dodatna in nepredvidena dela cca. 5%, ki se pojavijo v času izvajanja ter niso zajeta v popisu del.				110,000.00
4.6	Projektantski in geomehanski nadzor.	ocena			25,000.00

ZAKLJUČNA DELA - SKUPAJ

282,128.00

PRILOGA E3: Popis in predračun del za zadrževalni bazen

1.0 PREDDELA

1.1 Zakoličba objekta z višinsko navezavo in zavarovanjem zakoličbe.	pavšal	1	50,000.00	50,000.00
1.2 Ureditev gradbišča (ograja, tabla, odstranitev eventuelnih ovir itd.)	ocena			30,000.00
1.3 Zakoličba in zavarovanje eventuelnih prečkanj z obst. komunalnimi vodi.	ocena			15,000.00
1.4 Zavarovanje obst. razbremenilnika z zagatno steno.	ocena			200,000.00
1.5 Pridobitev dovoljenja za cestno zaporo in za ureditev začasnih obvozov v času gradnje.	ocena			100,000.00
1.6 Rušenje asfaltnega cestišča s pravilnim odrezom robov, nakladanjem na transportno sredstvo in odvozom na trajno deponijo v oddaljenosti do 5 km, vključno s takso za deponiranje.	m ²	255.00	800.00	204,000.00
1.7 Odstranitev dreves.	kom	4	5,000.00	20,000.00

PREDDELA - SKUPAJ

619,000.00

2.0 ZEMELJSKA DELA

2.1 Strojni odriv humusa debeline 20 cm na rob gradbene jame.	m ³	22.40	300.00	6,720.00
2.2 Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opažovanjem v terenu III. ktg. do globine 5.7 m z nalaganjem in odvozom materiala na začasno deponijo v oddaljenosti do 1 km. Vključno s takso za deponiranje materiala.	m ³	236.00	1,500.00	354,000.00
2.3 Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opažovanjem v terenu III. ktg. do globine 5.7 m z nalaganjem in odvozom materiala na trajno deponijo v oddaljenosti do 5 km. Razgrinjanje materiala na trajni deponiji.	m ³	922.00	1,650.00	1,521,300.00
2.4 Dovoz materiala III. kat. z začasne deponije v oddalj. do 1 km in strojno-ročni zasip (90/10%) za zidovi objekta z utrjevanjem v slojih po 20 cm s komprimacijo do zbitosti 95 % SPP.	m ³	236.00	1,500.00	354,000.00
2.5 Zasip jarka z novim kvalitetnim gramoznim materialom - izbor po določilu poobl. geomehanika do spodnjega ustroja; z utrjevanjem v slojih po 20 cm s komprimacijo do zbitosti 95 % SPP.	m ³	242.00	3,500.00	847,000.00

2.6	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm z obveznim komprimiranjem do zbitosti 97% SPP.	m ²	220.00	350.00	77,000.00
2.7	Strojno humusiranje zelenic.	m ²	112.00	350.00	39,200.00
2.8	Ponovno asfaltiranje porušenega vozišča debeline 6 + 3 cm, vključno z izdelavo spodnjega ustroja. Po navodilih in nadzoru s strani upravljalca ceste.	m ²	255.00	5,200.00	1,326,000.00

ZEMELJSKA DELA - SKUPAJ

4,525,220.00

3.0 TESARSKA DELA

Dobava, montaža in demontaža opaža kompletno z veznimi sredstvi in vodnoprepustnimi distančniki, vključno z odri.

3.1	Enostranski vertikalni opaž za izvedbo podložnega betona deb. 10 cm, temeljne plošče deb. 30 cm.	m ²	31.20	3,000.00	93,600.00
3.2	Enostranski horizontalni opaž za izvedbo AB stropne plošče deb. 30 cm, višina podpiranja do 4,00 m.	m ²	137.50	3,500.00	481,250.00
3.3	Dvostranski vertikalni opaž sten deb. 30 cm, potopnih sten deb. 30 cm in 20 cm ter prelivne stene deb. 30 cm.	m ²	1173.20	3,900.00	4,575,480.00
3.4	Škatlasti opaž za izvedbo vstopnih odprtin.	m ²	6.00	4,000.00	24,000.00

TESARSKA DELA - SKUPAJ

5,174,330.00

4.0 BETONSKA DELA

4.1	Dobava in vgraditev podložnega betona MB 10 debeline 10 cm.	m ³	16.00	15,000.00	240,000.00
4.2	Dobava in vgraditev betona MB 30.	m ³	165.00	18,000.00	2,970,000.00
4.3	Dobava, oblikovanje in polaganje armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. Ocena.	kg	9500.00	220.00	2,090,000.00
4.4	Dobava in izdelava betonske posteljice MB 10 za BC cev premera 120 cm.	m ³	0.90	15,000.00	13,500.00
4.5	Dobava in izdelava naklonskih betonov in muld.	m ³	20.90	16,000.00	334,400.00

BETONSKA DELA - SKUPAJ

5,647,900.00

5.0 ZIDARSKA DELA

5.1	Kompletna izvedba horizontalne in vertikalne hidroizolacije na betonsko površino v naslednji sestavi: 1x osnovni premaz + 2x varjeni bitumenski trak z vložkom steklene tkanine.	m ²	580.00	3,000.00	1,740,000.00
5.2	Oblaganje zidov z lepljenjem plošč iz stiroporja.	m ²	262	500.00	131,000.00
5.3	Izvedba priključka med razbremenilnikom in povezovalnim kanalom premera 120 cm.	kom	1	50,000.00	50,000.00

ZIDARSKA DELA - SKUPAJ

1,921,000.00

6.0 MONTAŽNA DELA

6.1	Dobava in polaganje vodotesnih armiranobetonskih kanalizacijskih cevi ABC 120 cm z delnim obbetoniranjem.	m	8.70	44,850.00	390,195.00
6.2	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške, 80/80 cm, $P = 50$ kN.	kom	1	55,000.00	55,000.00
6.3	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške, 80/80 cm, $P = 250$ kN.	kom	4	65,000.00	260,000.00
6.4	Dobava in montaža LTŽ pokrovov, 200/100 cm, $P = 150$ kN.	kom	2	120,000.00	240,000.00
6.5	Dobava in montaža kovinske izpušne cevi premera 30 cm z vsemi montažnimi deli.	kom	1	60,000.00	60,000.00
6.6	Dobava in montaža izplakovalnih prekucnih loput z vsemi montažnimi deli.	kom	3	2,000,000.00	6,000,000.00
6.7	Dobava in izdelava nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 4,00 m.	kom	2	40,000.00	80,000.00
6.8	Dobava in montaža črpalke za praznjenje bazena z vsemi montažnimi deli vključno s tlačnim cevovodom.	kom	2	3,500,000.00	7,000,000.00
6.9	Dobava in montaža črpalke za polnjenje izplakovalnih prekucnih loput z vsemi montažnimi deli vključno s tlačnim cevovodom.	kom	1	2,000,000.00	2,000,000.00
6.10	Dobava in montaža krmilne omarice za krmiljenje 2 črpalke.	kom	1	750,000.00	750,000.00
6.11	Postavitev elektro omarice z elektro priključki.	kom	1	1,300,000.00	1,300,000.00

MONTAŽNA DELA - SKUPAJ

18,135,195.00

7.0 ZAKLJUČNA DELA

7.1 Čiščenje kanala po končanih delih in pregled s TV kamero.	ur	2	1,100.00	2,200.00
7.2 Čiščenje in izpiranje bazena po končanih delih in pregled s TV kamero.	ur	6	1,100.00	6,600.00
7.3 Preskus tesnosti položenih kanalizacijskih cevi premera 120 cm. Preskus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1610 medij zrak. Preskus lahko izvede podjetje ali institucija, ki poseduje akreditacijsko listino za zahtevane preskuse.	m	8.70	1,320.00	13,200.00
7.4 Preskus tesnosti položenih tlačnih cevovodov. Preskus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 805, DIN 4279, ONORM B 2538 medij voda. Preskus lahko izvede podjetje ali institucija, ki poseduje akreditacijsko listino za zahtevane preskuse. Opomba: <i>Pri preskušanju z vodo stroški odjema in transporta vode niso všteti v ceni preskušanja.</i>	m	60.10	800.00	48,080.00
7.5 Preskus tesnosti zadrževalnega bazena. Preskus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1610 medij zrak. Preskus lahko izvede podjetje ali institucija, ki poseduje akreditacijsko listino za zahtevane preskuse.	m ³	508.70	1,900.00	966,530.00
7.6 Pospravljanje in čiščenje gradbišča po končanih delih.	m ²	530.00	500.00	265,000.00
7.7 Posejanje splaniranih površin s travno mešanico in dodatkom umetnega gnojila.	m ²	112.00	500.00	56,000.00
7.8 Razna dodatna in nepredvidena dela cca. 5%, ki se pojavijo v času izvajanja ter niso zajeta v popisu del.				1,900,000.00
7.9 Projektantski in geomehanski nadzor.	ocena			250,000.00

ZAKLJUČNA DELA - SKUPAJ

3,507,610.00

PRILOGA E4: Popis in predračun del za združitveni objekt

1.0 PREDEDELA

1.1 Zakoličba objekta z višinsko navezavo in zavarovanjem zakoličbe.	pavšal	1	30,000.00	30,000.00
1.2 Ureditev gradbišča (ograja, tabla, odstranitev eventuelnih ovir itd.)	ocena			10,000.00
1.3 Rušenje asfaltnega cestišča s pravilnim odrezom robov, nakladanjem na transportno sredstvo in odvozom na trajno deponijo v oddaljenosti do 5 km, vključno s takso za deponiranje.	m ²	7.10	800.00	5,680.00

PREDEDELA - SKUPAJ

45,680.00

2.0 ZEMELJSKA DELA

2.1 Strojni odriv humusa debeline 20 cm na rob gradbene jame.	m ³	1.18	300.00	354.00
2.2 Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opažovanjem v terenu III. ktg. do globine 5.7 m z nalaganjem in odvozom materiala na začasno deponijo v oddaljenosti do 1 km. Vključno s takso za deponiranje materiala.	m ³	10.80	1,500.00	16,200.00
2.3 Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opažovanjem v terenu III. ktg. do globine 2,50 m z nalaganjem in odvozom materiala na trajno deponijo v oddaljenosti do 5 km. Razgrinjanje materiala na trajni deponiji.	m ³	21.60	1,650.00	35,640.00
2.4 Dovoz materiala III. kat. z začasne deponije v oddalj. do 1 km in strojno-ročni zasip (90/10%) za zidovi objekta z utrjevanjem v slojih po 20 cm s komprimacijo do zbitosti 95 % SPP.	m ³	10.80	1,500.00	16,200.00
2.5 Zasip jarka z novim kvalitetnim gramoznim materialom - izbor po določilu poobl. geomehanika do spodnjega ustroja; z utrjevanjem v slojih po 20 cm s komprimacijo do zbitosti 95 % SPP.	m ³	7.20	3,500.00	25,200.00
2.6 Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm z obveznim komprimiranjem do zbitosti 97% SPP.	m ²	13.00	350.00	4,550.00
2.7 Strojno humusiranje zelenic.	m ²	5.90	350.00	2,065.00
2.8 Ponovno asfaltiranje porušenega vozišča debeline 6 + 3 cm, vključno z izdelavo spodnjega ustroja. Po navodilih in nadzoru s strani upravljalca ceste.	m ²	7.10	5,200.00	36,920.00

ZEMELJSKA DELA - SKUPAJ				137,129.00
--------------------------------	--	--	--	-------------------

3.0 TESARSKA DELA

Dobava, montaža in demontaža opaža kompletno z veznimi sredstvi in vodnoprpusnimi distančniki, vključno z odri.

3.1	Enostranski vertikalni opaž za izvedbo podložnega betona deb. 10 cm, temeljne plošče deb. 25 cm.	m ²	4.70	3,000.00	14,100.00
3.2	Enostranski horizontalni opaž za izvedbo AB stropne plošče deb. 25 cm, višina podpiranja 2,30 m.	m ²	3.60	3,500.00	12,600.00
3.3	Dvostranski vertikalni opaž sten deb. 30 cm.	m ²	36.00	3,900.00	140,400.00
3.4	Škatlasti opaž za izvedbo vstopnih odprtin	m ²	2.55	4,000.00	10,200.00

TESARSKA DELA - SKUPAJ				177,300.00
-------------------------------	--	--	--	-------------------

4.0 BETONSKA DELA

4.1	Dobava in vgraditev podložnega betona MB 10 debeline 10 cm.	m ³	0.68	15,000.00	10,200.00
4.2	Dobava in vgraditev betona MB 30.	m ³	7.50	18,000.00	135,000.00
4.3	Dobava, oblikovanje in polaganje armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. Ocena.	kg	300.00	220.00	66,000.00
4.4	Dobava in izdelava mulde.	m ³	0.85	16,000.00	13,600.00

BETONSKA DELA - SKUPAJ				224,800.00
-------------------------------	--	--	--	-------------------

5.0 ZIDARSKA DELA

5.1	Kompletna izvedba horizontalne in vertikalne hidroizolacije na betonsko površino v naslednji sestavi: 1x osnovni premaz + 2x varjeni bitumenski trak z vložkom steklene tkanine.	m ²	32.00	3,000.00	96,000.00
5.2	Oblaganje zidov z lepljenjem plošč iz stiroporja.	m ²	20.40	500.00	10,200.00
5.3	Izvedba priključka predvidenega kanala na združitveni objekt.	kom	1	50,000.00	50,000.00

ZIDARSKA DELA - SKUPAJ				156,200.00
-------------------------------	--	--	--	-------------------

6.0 MONTAŽNA DELA

6.1	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške, 80/80 cm, $P = 50$ kN.	kom	1	55,000.00	55,000.00
6.2	Dobava in izdelava nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 2,00 m.	kom	1	30,000.00	30,000.00

MONTAŽNA DELA - SKUPAJ

85,000.00

7.0 ZAKLJUČNA DELA

7.1	Čiščenje objekta po končanih delih.	ur	1	1,100.00	1,100.00
7.5	Preskus tesnosti objekta. Preskus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1610 medij zrak. Preskus lahko izvede podjetje ali institucija, ki poseduje akreditacijsko listino za zahtevane preskuse.				19,000.00
7.6	Pospravljanje in čiščenje gradbišča po končanih delih.	m ²	30.00	500.00	15,000.00
7.7	Posejanje splaniranih površin s travno mešanico in dodatkom umetnega gnojila.	m ²	5.90	500.00	2,950.00
7.8	Razna dodatna in nepredvidena dela cca. 5%, ki se pojavijo v času izvajanja ter niso zajeta v popisu del.				40,000.00
7.9	Projektantski in geomehanski nadzor.	ocena			10,000.00

ZAKLJUČNA DELA - SKUPAJ

88,050.00
